

## 衛生工学部門（衛生一般）

※ 2題のうち、1題を選択解答

年 度	出 題 内 容
18年度	<p>1. 近年、多発した技術者の信頼性を損なう事件等を踏まえ、あなたの専門とする分野における信頼性確保の在り方について、技術士の立場で論ぜよ。</p> <p>2. 京都議定書が発効になり、各分野で地球温暖化問題への取り組みが加速している。あなたの専門とする分野で、この問題の取り組みに有効と考えられる技術的対応とその将来性について技術士の立場で論ぜよ。</p>
19年度	<p>1. 地球環境問題は、ポスト京都議定書をめぐって国際的に大きく動いている。下記の新聞報道記事を読んで、(1)～(3)の設問に答えよ。</p> <p>地球温暖化の影響が現実味を帯びてきた。国連の気候変動に関する政府間パネル(IPCC)は、今世紀の地球の平均気温が20世紀末に比べて最大6.4℃上昇、世界で数億人が新たな水不足に見舞われるとの予測をまとめた。原因は二酸化炭素など人間活動による温暖化ガスの排出だと初めて断定。</p> <p>気温の上昇は洪水や暴風などの被害を広げる。グリーンランドや南極などの氷が解けて世界の海面が最大59cm上昇。沿岸域の湿地が世界で約30%失われ、米国や東南アジア、オーストラリアの沿岸は洪水や暴風に見舞われる。ヒマラヤの氷河も解け、洪水や雪崩の被害が及ぶ恐れがあるとした。</p> <p>地球温暖化問題は外交上も主要なテーマとして浮上している。国連安全保障理事会は4月、温暖化問題を初めて議題に取り上げた。京都議定書の約束期間が終わった後の2013年以降を見すえ、新たな枠組み作りに向けた各国の綱引きが熱を帯びてきた。</p> <p>こうした動きの背景には「ポスト議定書」の議論で欧州連合(EU)が先行しているという事情がある。EUは温暖化ガス排出を2020年までに1990年に比べて20%以上減らすことで合意。独自に二酸化炭素排出権の取引制度も整備し、2013年以降の枠組み作りで国際社会をリードする意向だ。6月の主要国首脳会議(ハイジゲンダム・サミット)では議長国ドイツが排出量の大幅削減を日米に迫るとみられる。</p> <p>(「日本経済新聞 2007年5月1日(火)朝刊」より抜粋)</p> <p>先進国に排出削減を義務づけた京都議定書の第一期は来年始まり、12年に終わる。13年以後をどうするかが国際社会の課題となっている。</p> <p>安倍構想は次の3原則を掲げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・CO<sub>2</sub>排出量トップの米国、2位の中国など主な排出国がすべて参加する。</li> <li>・各国の事情に配慮した柔軟で多様な枠組みにする。</li> <li>・省エネなどの技術を生かし、環境保全と経済発展を両立させる。</li> </ul> <p>(以下次項)</p>

**PART 2 過去問題**

年 度	出 題 内 容
19年度	<p>温暖化に歯止めをかけるため、石油、石炭などに依存する「炭素社会」から省エネ社会への移行が不可欠だ。その動きを加速させるには産業界に「CO<sub>2</sub>を出さない方が得」と思わせる仕掛けが必要だろう。</p> <p style="text-align: center;">安倍環境構想の骨子</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・温室効果ガス排出量を 2050 年までに半減することを世界共通の目標に</li> <li>・京都議定書後の枠組みでは、             <ul style="list-style-type: none"> <li>①米中印など主要排出国がすべて参加</li> <li>②先進国、途上国、新興国それぞれの事情に配慮</li> <li>③省エネ技術を活かし、環境保全と経済発展を両立</li> </ul> </li> <li>・途上国支援の「資金メカニズム」を構築。原子力の安全で平和的な利用拡大。排出量取引などの検討</li> <li>・京都議定書の日本排出量 6%削減の目標達成へ、オフィスや家庭を中心に削減計画の見直し（「朝日新聞」2007年5月25日 朝刊「社説」一部）</li> </ul> <p>(1) 大気中の炭酸ガス濃度が増えると、どうして地球の平均気温が上がるのか、そのメカニズムを示せ。</p> <p>(2) 京都議定書では、各国の排出量について 1990 年を基準にした削減割合を決定し、それにむけた取組を合意したが、その合意の内容について述べよ。</p> <p>(3) 新聞記事にもあるように、2013 年以降を見据えた取組や枠組みが既に行われ、EU や日本がイニシアティブをとるような動きがある。京都議定書の約束を実行するためには次に示す 4 つの取組がある。このうち 1 つを選択し、その内容を具体的に述べ、その有効性と問題点および解決方法について、あなたの考えを述べよ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 主的取組</li> <li>② 規制</li> <li>③ 地球温暖化防止のための環境税</li> <li>④ 排出権取引</li> </ul>

年度	出題内容																													
19年度	<p>2. 近年、中国・インドに引き続き、東南アジア各国の経済成長が著しく、表に示すように、石油需要も2004年から2030年でほぼ2倍に増加するといわれている。</p> <p>そうした中、省エネルギー・省資源の先進国（図Ⅱ-2-1）として、日本からの省エネルギー・省資源技術の海外移転に期待が寄せられている。</p> <p>(1) 日本が省エネルギー先進国となった理由を述べよ。</p> <p>(2) 東南アジア諸国のエネルギー需要が今後も伸びる状況で、日本から省エネルギー・省資源技術を移転する場合、移転の可能性のある技術を1つ抽出し、選択した理由を述べよ。</p> <p>(3) その技術を海外移転する際の課題を3項目以上挙げ、それぞれの解決策について、あなたの考えを述べよ。</p> <p style="text-align: center;">表Ⅱ-2-1 主要東南アジア諸国の石油需要増加率の予測</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">国名</th> <th colspan="4">一次エネルギー消費（石油換算百万トン）</th> </tr> <tr> <th>2004年</th> <th>2010年</th> <th>2020年</th> <th>2030年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>インドネシア</td> <td>64</td> <td>83</td> <td>112</td> <td>148</td> </tr> <tr> <td>マレーシア</td> <td>27</td> <td>43</td> <td>43</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>フィリピン</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>28</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>タイ</td> <td>46</td> <td>47</td> <td>73</td> <td>102</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">（出所）日本エネルギー経済研究所「アジア/世界エネルギーアウトック2006」</p> <div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">図Ⅱ-2-1 GDP当りの一次エネルギー供給の各国比較</p> <p style="text-align: center;">資料：IEA「Energy Balances of OECD Countries 2003-2004」</p> <p style="text-align: center;">（注）一次エネルギー供給（原油換算トン）/実質GDPを日本=1として換算</p> </div>	国名	一次エネルギー消費（石油換算百万トン）				2004年	2010年	2020年	2030年	インドネシア	64	83	112	148	マレーシア	27	43	43	53	フィリピン	17	18	28	43	タイ	46	47	73	102
国名	一次エネルギー消費（石油換算百万トン）																													
	2004年	2010年	2020年	2030年																										
インドネシア	64	83	112	148																										
マレーシア	27	43	43	53																										
フィリピン	17	18	28	43																										
タイ	46	47	73	102																										

## PART 2 過去問題

年 度	出 題 内 容																																																												
20年度	<p>1. 次の記述を読み、循環型社会形成に係る次の(1)～(3)の問いに答えよ。</p> <p>我が国の政府は、循環型社会を形成するうえで、第一次循環基本計画においては、適正な物質循環を確保するために、物質指標に関する次の3項目の目標を表1に定めて取り組んだ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・資源生産性（＝GDP／天然資源投入量）</li> <li>・循環利用率（＝循環利用量／（循環利用量＋天然資源等投入量））</li> <li>・最終処分量</li> </ul> <p>表1 物質フロー指標に関する目標（目標年次：平成22年度）</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>指標</th> <th>資源生産性</th> <th>循環利用率</th> <th>最終処分量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>目標</td> <td>約37万円/トン</td> <td>約14%</td> <td>約28百万トン</td> </tr> </tbody> </table> <p>これまでの進捗状況は表2に示したように推移し、一定の成果をあげて循環型社会形成が推進されているといえる。</p> <p>表2 資源生産性・循環利用率・最終処分量の推移</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>2年度</th> <th>12年度</th> <th>15年度</th> <th>16年度</th> <th>17年度</th> <th>2年度比</th> <th>12年度比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>資源生産性</td> <td>万円/トン</td> <td>20.7</td> <td>26.4</td> <td>29.5</td> <td>31.1</td> <td>33.0</td> <td>+59.4</td> <td>+25</td> </tr> <tr> <td>循環利用率</td> <td>%</td> <td>7.4</td> <td>10.0</td> <td>11.3</td> <td>11.9</td> <td>12.2</td> <td>+4.8 ポイント</td> <td>+2.2 ポイント</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">最終処分量</td> <td>一般廃棄物 (百万トン)</td> <td>20</td> <td>12</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>▲60.0 %</td> <td>▲33.3 %</td> </tr> <tr> <td>産業廃棄物 (百万トン)</td> <td>89</td> <td>45</td> <td>30</td> <td>26</td> <td>24</td> <td>▲73.0 %</td> <td>▲46.7 %</td> </tr> <tr> <td>合計 (百万トン)</td> <td>109</td> <td>57</td> <td>40</td> <td>35</td> <td>32</td> <td>▲70.6 %</td> <td>▲43.9 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>（「循環型社会形成推進基本計画」（平成20年3月からの引用））</p> <p>【問い】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 家庭から排出されるゴミ（一般廃棄物）についていろいろな取組がなされている。これら想定される取組と上記物質フロー指標との関連について考えられることを述べよ。</li> <li>(2) 循環型社会の形成に向けて、地域の特性を活かした地域循環圏の構築が課題であるといわれている。地域循環圏の構築の必要性について述べよ。</li> <li>(3) 循環型社会形成に向けて、あなたの専門とする分野で取り組むべき課題と将来の目標を述べよ。</li> </ol>	指標	資源生産性	循環利用率	最終処分量	目標	約37万円/トン	約14%	約28百万トン			2年度	12年度	15年度	16年度	17年度	2年度比	12年度比	資源生産性	万円/トン	20.7	26.4	29.5	31.1	33.0	+59.4	+25	循環利用率	%	7.4	10.0	11.3	11.9	12.2	+4.8 ポイント	+2.2 ポイント	最終処分量	一般廃棄物 (百万トン)	20	12	10	9	8	▲60.0 %	▲33.3 %	産業廃棄物 (百万トン)	89	45	30	26	24	▲73.0 %	▲46.7 %	合計 (百万トン)	109	57	40	35	32	▲70.6 %	▲43.9 %
指標	資源生産性	循環利用率	最終処分量																																																										
目標	約37万円/トン	約14%	約28百万トン																																																										
		2年度	12年度	15年度	16年度	17年度	2年度比	12年度比																																																					
資源生産性	万円/トン	20.7	26.4	29.5	31.1	33.0	+59.4	+25																																																					
循環利用率	%	7.4	10.0	11.3	11.9	12.2	+4.8 ポイント	+2.2 ポイント																																																					
最終処分量	一般廃棄物 (百万トン)	20	12	10	9	8	▲60.0 %	▲33.3 %																																																					
	産業廃棄物 (百万トン)	89	45	30	26	24	▲73.0 %	▲46.7 %																																																					
	合計 (百万トン)	109	57	40	35	32	▲70.6 %	▲43.9 %																																																					

年 度	出 題 内 容
20年度	<p>2. 次の記述を読み、あなたの専門分野での技術的視点から、LCAに係る下記の(1)～(3)の問いに答えよ。</p> <p>20世紀が、地球の限界が認識された時代であるとするならば、21世紀は、地球の限界を定量的に把握し、人間活動と調和させ、かつ整合性を高めつつ持続的発展を目指す時代である。人間活動を地球の限界との関連において明確かつ詳細に位置づけることは、ライフサイクルアセスメント(Life Cycle Assessment, LCA)を基盤とし、その上に構築される種々のツールにより実現できると考えられる。すなわち、LCAおよびその礎になっているライフサイクル的思考は、21世紀における人類生存の戦略を生み出すための基本的コンセプトである。</p> <p>持続型社会の構築のためには、市民レベルでのライフスタイルの変更が必要であるとともに、企業レベル、政府レベルにおける限られた資源の効率的活用が求められる。これらを実現するための戦略を描き、意思決定を行う上で、LCAは必要不可欠であり、資源の採取、製品・サービスの提供と利用、リサイクル・廃棄に至る、人類の活動のあらゆる場面においてLCAが活用されなければならない。さらに、すべての活動の主体にLCAを啓発・普及する必要があることは言うまでもない。</p> <p><b>【問い】</b></p> <p>(1) インベントリー分析とインパクト評価について説明し、LCAの手順を述べよ。</p> <p>(2) あなたも専門分野でLCAを実施するとした場合に、どのような目的でLCAを実施するか、またその際に適用範囲をどのように設定するか具体例を示して述べよ。</p> <p>(3) あなたの専門分野において、LCAあるいはLCA的思考方を普及させるためには、どのような方策が考えられるか理由とともに述べよ。</p>