

平成21年度技術士第二次試験問題【機械部門】

必須科目

10時～12時30分

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ－1，Ⅱ－2）から1問題を選び，機械部門の問題として解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙2枚半以上3枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－1 次に示す文章及びグラフを参考にして，2050年までに世界の温暖化効果ガスを半減するために重点的に取り組むべきとされる21のエネルギー革新技術から，「エネルギー供給側」，「エネルギー需要側」及び「部門横断」の3分野（図1，表1参照）から2つの技術を選択して，①地球環境問題への対応に関する国際的動向（共通），②現状の技術動向（各技術毎），③温暖化効果ガス削減に向けた技術的課題（各技術毎），について述べよ。

平成19年5月24日，地球温暖化に関する総理のイニシアティブ「美しい星50（Cool Earth 50）」が発表され，この中で，世界全体の温室効果ガス排出量を現状に比べて2050年までに半減するという長期目標が提案された。この目標の実現は従来の技術の延長では困難であり，革新的技術の開発が不可欠であるとされている。

平成19年6月に開催されたハイリゲンダムサミットでは，気候変動が主要テーマの一つとなり，「2050年までに世界全体の温室効果ガスの排出量を少なくとも半減することなどを真剣に検討する」こと，技術開発については，「エネルギー安全保障を強化するとともに，気候変動を抑える鍵である」との位置付けでG8首脳の合意が得られた。

エネルギー分野において，世界トップ水準の技術を有する我が国は，世界をリードできる技術分野に研究開発資源を重点化し，技術開発を加速・推進することにより，我が国の競争力を強化・維持しつつ，技術は我が国の貴重な資源であるとの認識に立った上で，国際的な連携を強力に推進し，世界全体での2050年までの大幅削減に積極的に貢献していくことが必要である。

（出典：Cool Earth—エネルギー革新技術計画，平成20年3月，経済産業省）



図1 重点的に取り組むべき21のエネルギー革新技術

表1 21のエネルギー革新技術

エネルギー供給側
【発電・送電】
1. 高効率天然ガス火力発電
2. 高効率石炭火力発電
3. 二酸化炭素回収・貯留 (CCS)
4. 革新的太陽光発電
5. 先進的原子力発電
6. 超電導高効率送電
エネルギー需要側
【運輸】
7. 高度道路交通システム
8. 燃料電池自動車
9. プラグインハイブリッド自動車・電気自動車
10. バイオマスからの輸送用代替燃料製造
【産業】
11. 革新的材料・製造・加工技術
12. 革新的製鉄プロセス
【民生】
13. 省エネ住宅・ビル
14. 次世代高効率照明
15. 定置用燃料電池
16. 超高効率ヒートポンプ
17. 省エネ型情報機器・システム
18. HEMS*/BEMS*/地域レベルEMS*3
部門横断
19. 高性能電力貯蔵
20. パワーエレクトロニクス
21. 水素製造・輸送・貯蔵
3. 二酸化炭素回収・貯留 (CCS) (再掲)

*1 Home Energy Management System
 *2 Bill and Energy Management System
 *3 Energy Management System

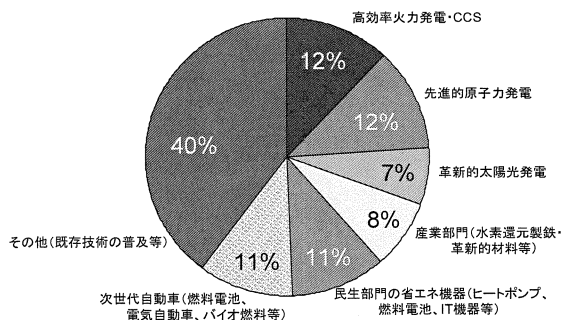


図2 2050年世界のCO₂半減に至る削減へのエネルギー革新技術の寄与度

Ⅱ-2 近年、コンピュータの進歩には目覚ましいものがあり、我々を取りまく社会の発展にも深く関わっている。コンピュータの進歩の解りやすい例として、科学技術計算に用いられるスーパーコンピュータの演算速度の高速化を挙げることが出来る。スーパーコンピュータの演算速度の日米の比較を図1に示す。図1中の「次世代スーパーコンピュータ」とは、神戸ポートアイランドへの立地が決まった10ペタフロップス（FLOPS）級の演算速度を持つ次世代スーパーコンピュータである。完成時点の2012年で世界最先・最高性能と予想されている。このような超高速の演算速度を有するスーパーコンピュータの登場によって社会もさらに変化すると考えられるが、コンピュータの進歩と社会への寄与に関連した以下の問いに答えよ。

●スーパーコンピュータの性能推移



図1 スーパーコンピュータの性能推移
(出展：理化学研究所ホームページ，平成21年4月掲載より転載)

(問い)

コンピュータの演算速度の高速化によって、①どのような現象の解明あるいは予測が付くようになるのか、あるいはどのような分野への応用の道が開けると考えるか、具体的な例を挙げて現状との対比の上で述べよ。さらに機械工学に関連した色々な技術（設計，材料，制御，熱，流体，加工など）が、②コンピュータの性能向上の課題解決に寄与していると考えられるが、その課題と解決策について述べよ。