

平成21年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

選択科目【1-7】加工・ファクトリーオートメーション及び産業機械

1時30分～5時

I 次の2問題（I-1，I-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えて、それぞれ2枚半以上3枚以内にまとめよ。）

I-1 消費者重視の社会，その中で企業は機械装置の製造，販売，サービス等を行っていかねなければならない。したがって，その製品の不具合が原因と考えられる事故が起きた場合，製造物責任法により企業の責任が大きく問われる。

下記の文章は，平成16年に，ある地方裁判所が下した製造物責任法に関する判決例である。これを参考にして，製造物責任法について知るところを述べ，さらに，あなた自身が直接関与している機械装置の業務において，この法律の主旨に沿うべく推進している技術的事項について具体的に述べよ。なお，この判決例はあくまでも参考事例であり，この事例そのものについての記述はしないこと。（問題番号を明記すること。）

地裁判決例

事件名：無煙性焼却炉火災事件

原告：木製製品製造販売業者とその従業員

被告：焼却炉製造業者

提訴内容：被告製造の焼却炉を購入して使用していた原告らが，発生した火災は灰出し口を開けるとバックファイヤーが発生するという設計上の欠陥およびそれを伝えていなかったという指示・警告上の欠陥が焼却炉にあったためであるとして，製造物責任法に基づき従業員の火傷および損傷した工場に係わる損害の賠償を求めた。

判決結果：製造物責任法認容

争点：①設計上の欠陥の有無，②指示・警告上の欠陥の有無，③従業員の火傷に対する責任，④火災の原因

判決内容：①灰出し口は必要であり，また，灰出し口を開けるとバックファイヤーが発生することはやむをえないため，設計上の欠陥があるとはいえない。②焼却炉に詳しいものにとってはバックファイヤーが発生するおそれがあることは常識であるが，一般の人が使用することもありえること等から被告はその危険性について指示・警告する義務があった。ところが被告は原告にその旨を伝えていなかったことから焼却炉には欠陥がある。③本件は自損事故ではなく，被告は原告従業員の火傷に責任がある。④火災原因がバックファイヤーによる火災の噴出にあることは明らかであり，原告は相応の対処をしたと認められる。

（出所：内閣府国民生活局ホームページ抜粋）

I-2 次の3設問のうち1設問を選んで解答せよ。(解答設問番号を明記すること。)

I-2-1 次の文章を読み、下記の問いに解答せよ。

ある物質を小さな塊に分割していったら、 μm 、 nm の単位になるとそれまでに現れなかった新たな特性が表れてくる。実際、微細加工や超精密加工において、機械部品の物理的性質や機械的性質などは、部品の形状寸法が小さくなるにしたがって見掛け上変化する。例えば、長さ a の片持ち梁の先端に荷重 W の立方体(一辺の長さ $b \ll a$)を載せた場合、梁に生じる最大引張応力は $6Wab^{-3}$ と近似できるので、このとき、立方体と梁の寸法を相似的に10分の1倍にすると、最大引張応力も $6Wab^{-3}$ の10分の1倍となる。しかしながら、立方体の荷重は b^3 に比例するため1000分の1に激減している。このため、梁は立方体に対して一見、非常に硬いバネに変わったように見える。

(1) 微細加工法や超精密加工法について、知るところを簡単に記せ。

(2) 見かけ上の変化あるいは実質的な変化に関わりなく、上述のような例をあなたの専門領域で1つ挙げ、その例を支配する、上述の例では(最大引張応力) $= 6Wab^{-3}$ と(立方体の体積) $= b^3$ に相当する式、あるいは原理、法則を記載するとともに、なぜ、その現象を取り上げたのかについて分かりやすく説明せよ。

I-2-2 21世紀の循環型社会を実現するために、より少ない資源とエネルギーの使用で、かつ、可能な限り廃棄を少なくする生産システム、すなわち循環型生産システムへの変換が強く求められている。

循環型生産システムに基づいて生産される製品の具体例を挙げ、当該製品及びその生産システムの技術的課題を抽出し、取り組むべき実現可能な対応策を述べよ。

I-2-3 ‘物作り’に携わる分野では、高齢のベテラン技術者が勇退し、設計・製造技術の脆弱化が進んでいると言われている。CAD/CAMの普及により設計・製造の業務効率は向上したが、技術者の深い洞察力は、逆に失われてくるのではないかとの危惧もある。

例えば、「CADにより繰り返し設計、流用設計は出来ても、新しい物を生み出せない」、「NCプログラム加工はできても、手動操作で加工現象の‘気づき’ができない」などの現場の声がある。

あなた自身の業務の中で、このCAD/CAMとベテラン技術者の関係のあるべき姿について考察し、これらに関連する具体的な事例を挙げて、課題及びその解決方法を述べよ。