

【15】 経営工学部門

IV 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

IV-1 動作経済の原則に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① できる限り、楽で自然なリズムで仕事ができるように仕事をアレンジすること
- ② 注視の回数はできるだけ少なく、かつ視点移動の往復間隔を長くすること
- ③ 正しい姿勢がとれる形及び高さの椅子を各作業者に備えること
- ④ 手及び身体の動作は、仕事が十分にできる最小単位のものに限定すること
- ⑤ できるだけ落とし送りを利用すること

IV-2 標準作業の決定に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 経験の異なる複数の作業者が行う作業は、訓練された作業者のペースに基づいて標準作業を決めた。
- ② 作業場の温度環境で作業時間が変化するので、条件別に異なる標準作業を決めた。
- ③ 同じ作業が異なる作業順序で行われていたので、最も安定したものに一本化した。
- ④ 同じ加工を行う生産速度の異なる機械があり、それぞれ条件は異なるが、達成目標となるよう最速の機械を基準とした。
- ⑤ 試作段階の製品で設計変更の可能性があるため、また品質も安定しないので、仮の標準作業を決めた。

IV-3 準備段取作業とこれに関連する用語の説明として、最も不適切なものはどれか。

- ① 段取とは、作業開始前の材料、機械、治工具、図面などの準備及び試し加工であり、製品を切り替える際の事前準備から良品が安定して得られるまでのことをいう。
- ② 準備段取作業には、主体作業を行うために必要な準備、段取だけでなく、作業終了後の始末、運搬などの作業も含まれている。
- ③ 準備段取作業は、同じ部品や製品を繰り返して生産する場合、一連の主体となる作業サイクルを開始するために、1つの加工ロットや一定の作業サイクルごとに発生する。
- ④ 組立作業において、一連の主体作業の中で部品の梱包を解いたりする付帯作業が主体作業と区別できない場合、この付帯作業を準備段取作業として扱うことなく、間接作業時間又は主体作業における変動的要素と考える。
- ⑤ 外段取は、機械やラインを停止して行う段取作業であるため、日程計画や生産量の算定などを行う場合には加工時間のうちに入れて取り扱われ、外段取時間は生産量に比例する。

IV-4 ある作業を観測し、レイティング係数110%、余裕率15%（外掛法）で標準時間を求めると190 DMとなった。観測時間として最も近い値はどれか。

- ① 147 DM ② 150 DM ③ 182 DM ④ 240 DM ⑤ 246 DM

IV-5 対象製品の生産状況を工程分析で検討した結果に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 検査工程が多いので、それぞれの検査結果を分析し、合格率が99.9%以上の検査工程は省略可能とした。
- ② 観測した作業方法は作業標準と異なっていたが、観測した方法に従って集計した。
- ③ 合計時間に占める運搬工程の比率が大きいため、運搬方法と時間の関係を再調査した。
- ④ 手待ち時間が長い工程があるので、流れをよくするために前工程の一部の作業を後工程で受け持つ案を作成した。
- ⑤ 合計時間に占める加工時間の比率が小さいので、加工工程以外の要素を重点的に再観測した。

IV-6 運搬活性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 運搬活性とは、対象品の移動のしやすさのことである。つまり、対象品を移動するために必要な取扱いの手間をいい、対象品の置かれている状態によって決まる。
- ② バラ置きの対象品を移動する場合には、(1) まとめて、(2) 起こして、(3) 持ち上げて、(4) 移動するという4つの手間がかかる。
- ③ 平均活性指数分析における平均活性指数は、

$$\text{平均活性指数} = \frac{\text{停滞工程数}}{\text{停滞工程の活性指数の合計}}$$

で示される。

- ④ 活性図表分析は、活性指数の上がり下がり工程順に並べた図表を作成し、どこが悪いかを見つけるのに用いる。
- ⑤ 平均活性指数の評価として、平均活性指数の数値が0.5未満の場合は全般的にバラ置が多いといえる。

IV-7 生産統制に関する説明として、最も不適切なものはどれか。

- ① 現品管理は、作業員や管理者が作業の進捗状況又は正常か異常かの生産の状況を一目で見て分かり、管理しやすくするための活動である。
- ② 余力管理とは、各工程や個々の作業員について、現在の負荷状態と現有能力とを把握し、現在どれだけの余力又は不足があるかを検討し、作業の再配分を行って能力と負荷を均衡させる活動のことである。
- ③ 手配番数とは、完成予定日を基準として、工程の所要期間を逆算した目盛の数であり、手番ともいう。
- ④ 仕事の進行状況を把握し、日々の仕事の進み具合を調整する活動は、進捗管理と呼ばれる。
- ⑤ 生産時点情報管理とは、生産活動において発生する情報を、その発生場所（機械、作業員、ジョブ）で即時に収集し必要な指示（情報）を提供する情報管理システムである。

IV-8 在庫及び在庫管理に関する記述として、最も不適切なものはどれか。

- ① 在庫は、将来の使用や需要に備えて意図的に保有する原材料、仕掛品、半製品及び製品の意味と、システム内のストック、原材料、仕掛品及び完成品の物理的数量の意味の2通りの意味で使われる。
- ② 在庫管理とは、必要な資材を、必要なときに、必要な量を、必要な場所へ供給できるように、各種の品目の在庫を好ましい水準に維持するための諸活動といえる。
- ③ ABC分析とは、多くの在庫品目についてそれを品目の取扱い金額又は量の大きい順に並べて、A、B、Cの3種類に区分し、管理の重点を決めるのに用いる分析である。
- ④ 在庫水準とは、一定期間の在庫関連費用を最小にする1回当たりの発注量を意味する。
- ⑤ 在庫回転率とは、ある一定期間における在庫の回転回数のことであり、一定期間の所要量を平均在庫量で除せば求められる。

IV-9 生産方式に関する記述として、最も不適切なものはどれか。

- ① モジュール生産方式は、多種類の部品をその形状、寸法、素材、工程などの類似性に基づいて標準化し、システムの柔軟性を確保しつつ、類似性に注目して生産性の向上をねらった生産方式である。
- ② 装置を用いて原材料に化学的・物理的な処理を加えて製品を作る生産方式をプロセス生産という。
- ③ オーダエントリー方式とは、生産工程にある製品に顧客のオーダを引き当て、製品の仕様の選択又は変更をする生産方式である。
- ④ 製番管理方式とは、製造命令書を発行するときに、その製品に関するすべての加工と組立の指示書を準備し、同一の製造番号をそれぞれにつけて管理を行う方式である。
- ⑤ 生産座席予約方式とは、受注時に、製造設備の使用日程・資材の使用予定などにオーダを割り付け、顧客が要求する納期どおりに生産する方式である。


IV-10 レイアウトに関する記述として、最も不適切なものはどれか。

- ① レイアウト計画の基礎とするために、需要予測や市場調査などをもとにして、生産の対象となっている製品の種類 P を横軸に、品質水準 Q を縦軸にとり、 $P-Q$ チャートを作成する手法は、 $P-Q$ 分析と呼ばれている。
- ② 体系的レイアウト計画法 (SLP) におけるレイアウト・プロジェクトは、立地選定、基本レイアウト、詳細レイアウト、設置の4段階を経て完了する。
- ③ 相互関係図表 (activity relationship chart) は、機能、区域、機械などのアクティビティ間の近接性に関する相互関係を表す交差型の図表である。
- ④ レイアウト計画では、製品工程分析の応用型として、工場配置図上に示した流れ線図、工程間の物の流量をどこから (from)、どこへ (to) の形式で分析するフロムツウチャートなどが利用される。
- ⑤ レイアウト案を決定するためには、種々の代替案を作成し、好ましくない点を比較して欠点を取り除いたり、目的に対する達成度、特定項目に関する価値評価、コスト比較などによって代替案を総合的に評価する。

IV-11 ワークサンプリングに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ワークサンプリングから求めた余裕率は、標準時間の設定で利用できる。
- ② 主体作業は、主作業と付随作業から構成される。
- ③ ワークサンプリングを用いると、作業時間や稼働時間などの時間値が直接観測できる。
- ④ ワークサンプリングによる観測回数は、統計理論により決定できる。
- ⑤ 予備観測を行う理由の1つに、観測項目を設定することが挙げられる。

IV-12 サブブリック分析に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① “つかむ”は第1類の基本動作に含まれる。
- ② 第2類の基本動作は、第3類の基本動作に先行する動作である。
- ③ 改善の着眼点として、サブブリック分析では動作を3つに大別している。
- ④ 第3類の基本動作は、作業を行わない動作要素である。
- ⑤ 「」は、“運ぶ”の基本動作を表している。

IV-13 抜取検査に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 抜取検査方式とは、定められたサンプルの大きさ、及びロットの合格の判定基準を含んだ規定の方式である。
- ② 合格判定個数とは、計量値抜取検査において、合格基準を満足するサンプルの平均値の限界値である。
- ③ 二回抜取検査とは、サイズ n_1 の第1サンプルの検査でロットの合格又は不合格あるいは大きさ n_2 の第2サンプルをさらに検査するかを判定する検査である。
- ④ サンプルに関する不適合品率とは、不適合アイテムの数を、検査したアイテムの総数で除したものである。
- ⑤ 消費者危険とは、所定の抜取検査方式において、ロット又は工程の品質水準がその抜取検査方式では不合格と指定された値のときに、合格となる確率である。

IV-14 ある部品の寸法規格は、上限規格50.5である。部品寸法が平均値49.5、標準偏差0.5の正規分布に従うとき、以下の表から求められる不適合品率の値に最も近いものはどれか。

- ① 0.0228 ② 0.0456 ③ 0.3085 ④ 0.4772 ⑤ 0.6170

標準正規分布の標準化係数 k に対する上側確率表

k	.00	.01	.02	.03	.04	.05
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202
2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054
3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011
3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
4.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4.5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

IV-15 シューハート管理図に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 対象とする工程が管理状態にあるにもかかわらず、点が偶然に管理限界外に落ちるときに起こる誤りを、第2種の誤り（ぼんやりものの誤り）と呼ぶ。
- ② 群の大きさにかかわらず、R管理図に下方管理限界線はない。
- ③ シューハート管理図の管理限界線は、中心線から両側へ 3σ の位置に引く。
- ④ c管理図、np管理図は、計量値データを対象とした管理図である。
- ⑤ 計量値管理図には、標準値が与えられている場合と、標準値が与えられていない場合の2つの状況を想定した管理図が用意されているが、計数値管理図には、標準値が与えられていない場合の管理図しか用意されていない。

IV-16 品質機能展開に関する用語の説明として、最も不適切なものはどれか。

- ① 信頼性展開とは、目標コストを要求品質又は機能に応じて配分することである。
- ② 二元表とは、2つの展開表を組み合わせ、それぞれの展開表に含まれる項目の対応関係を表示した表である。
- ③ ボトルネック技術とは、製品を開発及び改善する上で、解決しておかなければならない、決め手となる技術のことである。
- ④ 展開表とは、要素を階層的に分析した結果を、系統的に表示した表のことである。
- ⑤ 企画品質とは、要求品質に対する品質目標である。

IV-17 下表は、分散分析の一部を示したものである。この結果に関する記述として、最も適切なものはどれか。なお、F分布における自由度 $\phi_1=1$ 、 $\phi_2=4$ のときの上側5パーセント点は7.71であり、上側1パーセント点は21.2とする。

要因	平方和	自由度	平均平方	分散比
A	10	1	10	
B	35	1	35	
C	25	1	25	
誤差 e	15	4	3.75	
合計	85	7	—	

- ① Aは、有意水準5%で有意である。
- ② Bは、有意水準5%で有意である。
- ③ Cは、有意水準5%で有意である。
- ④ BとCは、有意水準1%で有意である。
- ⑤ A、B及びCは、どれも有意でない。

IV-18 直交配列表を用いた実験計画に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 2水準系の直交配列表には、L8、L16、L32などがある。
- ② 8つの因子とその交互作用をすべて分析するとき、L8の直交配列表を用いるのが適切である。
- ③ 2水準系直交配列表に、3水準因子を割り付けることもできる。
- ④ 交互作用がある場合は、線点図を利用し交互作用の現れる列を把握する必要がある。
- ⑤ L27は、3水準系の直交配列表である。

IV-19 製品Aの品質特性は、標準偏差未知の平均値50の正規分布に従っていた。工程変更により、サンプルを採取したところ、サンプルの平均値が52、標準偏差が3であった。工程変更により平均値が変化したかどうかを検定するとき、検定に用いる統計量の分布として、最も適切なものはどれか。

- ① ポアソン分布 ② 正規分布 ③ t分布 ④ χ^2 分布 ⑤ F分布

IV-20 製造部品のある寸法に関する母分散は0.6であることが既知であるとする。製造工程を変更した後、大きさ9のサンプルから平方和が1.5と求められたとき、この寸法の母分散が小さくなったかどうかを有意水準5%で片側検定したい。次の記述のうち、最も適切なものはどれか。なお、カイ二乗分布の百分位点の一部が下表で与えられている。

カイ二乗分布の百分位点 (片側)

自由度	$\chi^2_{0.05}$	$\chi^2_{0.95}$
8	2.733	15.507
9	3.325	16.919
10	3.940	18.307

- ① 検定統計量は0.31で有意となり、母分散は小さくなったといえる。
 ② 検定統計量は2.50で有意となり、母分散は小さくなったといえる。
 ③ 検定統計量は2.50で有意とならず、母分散は小さくなったとはいえない。
 ④ 検定統計量は15.0で有意となり、母分散は小さくなったといえる。
 ⑤ 検定統計量は15.0で有意とならず、母分散は小さくなったとはいえない。

IV-21 故障解析に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① FMEAは設計の不具合及び潜在的な欠点を見出すために実施される。
- ② 故障モードとは、断線、短絡、摩耗など故障状態の形式による分類である。
- ③ 故障解析とは、故障メカニズム、故障原因及び故障が引き起こす結果を識別し、解析するために行う、故障したアイテムの論理的かつ体系的な調査と検討である。
- ④ FMEAではその発生が好ましくない事象について、発生経路、発生原因及び発生確率をフォールトの木を用いて解析する。
- ⑤ FMECAとは、FMEAに付加して、フォールト発生の確率及びフォールトによる影響の重大さの格付けを考慮する定性的な信頼性解析手法である。

IV-22 運搬経路問題において、デポに待機する運搬車を用いて複数の顧客の需要を満たすために荷物を運搬し、再びデポに戻るとき、総移動距離を最小化する顧客訪問順を求める際の制約条件として、最も不適切なものはどれか。

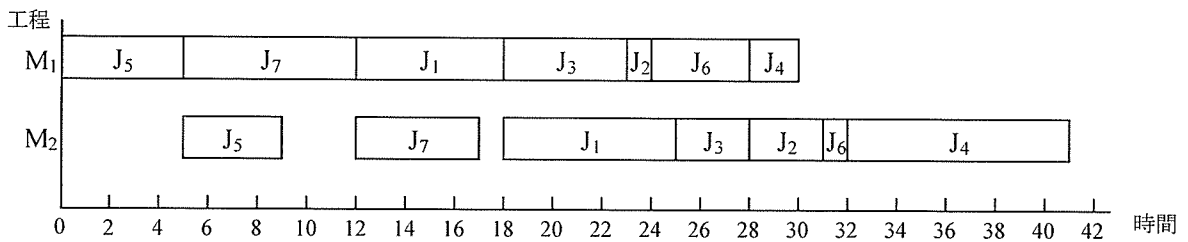
- ① 運搬車の台数 ② 運搬車の平均稼働率 ③ 運搬車の最大積載量
- ④ 最早到着時刻 ⑤ 顧客の需要量

IV-23 ジョブ $J_1 \sim J_7$ が条件 a ~ c で加工される。以下に示すジョブの納期とガントチャートに関する記述のうち、最も不適切なものはどれか。

[条件]

- a. どのジョブも工程 M_1 で加工した後、工程 M_2 の加工を行い完成する。
- b. 1つの工程では同時に2つの加工を行うことができない。
- c. どのジョブも時刻0で開始可能である。

ジョブ	納期
J_1	20
J_2	30
J_3	23
J_4	45
J_5	13
J_6	35
J_7	17



- ① 平均滞留時間はおよそ26である。
- ② 納期遅れの和は11である。
- ③ 最大納期遅れは5である。
- ④ 納期遅れの発生するジョブ数は3である。
- ⑤ 工程 M_1 で加工が完了し、工程 M_2 で加工を開始するまでのジョブの待ち時間の和は9である。

IV-24 以下の作業リストで表されるプロジェクトに関し、業務全体の所要日数は何日間となるか。

作業	作業日数	先行作業
A	5	—
B	3	A
C	5	A
D	10	C
E	5	B, D
F	12	C
G	3	E
H	6	d, F
ダミー d	0	E

- ① 19 ② 26 ③ 28 ④ 31 ⑤ 32

IV-25 製品A, Bを生産するために原料P, Q, Rを使用する。各製品1単位を製造するときの原料の必要量と使用可能上限が表のように与えられ、製品1単位から得られる利益はAが5, Bが9とする。利益が最大となる最適生産計画に関する説明として、最も適切なものはどれか。

製品1単位当たりの原料の必要量と使用可能上限

原料 \ 製品	製品		使用可能 上限
	A	B	
P	10	6	115
Q	4	8	60
R	2	6	40

- ① 得られる最大利益は70である。
 ② AとBの最適生産量は同じである。
 ③ Aの最適生産量は2.5単位である。
 ④ Aの最適生産量は10単位である。
 ⑤ 原料Rの利用率は100%である。

IV-26 M/M/1 待ち行列を考える。客は平均 $1/\lambda$ の指数分布にしたがう間隔で到着し、平均 $1/\mu$ の指数分布にしたがう時間のサービスを受けて退去する。 $\lambda = 3$, $\mu = 4$ のとき、系内に客がない確率の値に最も近いものはどれか。

- ① 0.05 ② 0.17 ③ 0.25 ④ 0.33 ⑤ 0.47

IV-27 製品の販売価格が150円/個、単位当たり変動費が77円/個、工場の賃料が800,000円、倉庫の賃料が300,000円するとき、損益分岐点における売上数量に最も近い値はどれか。

- ① 4,100個 ② 5,300個 ③ 6,800個 ④ 11,000個 ⑤ 15,000個

IV-28 経済性工学に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 2つの案を比較する場合に、案の有利さが逆転する点を損益分岐点と呼ぶ。
② 生産能力に対して需要が十分でない場合を、手余り状態と呼ぶ。
③ 過去に支出された投資額のうち、その後の意思決定によって回収できなくなった部分を埋没費用と呼ぶ。
④ 複数の案の中から1つの案しか選択できない状況を、排反案からの選択と呼ぶ。
⑤ 比較の原則の1つに、何と何を比較するのかという比較の対象を明確にすることがあげられる。

IV-29 現在、3種類の製品A～Cを1日に1ロットずつ生産している。a～fの条件、及び下表に示す各製品を1ロットずつ合計3ロット作る場合のデータに基づいて、3種類の製品の生産ロット数を自由に選択できるとき、総利益が最大となる案はどれか。

[条件]

- a. 製品A～Cを1ロット生産するための所要時間は、すべて同じである。
- b. 製品の種類に関係なく1日当たり合計3ロット分を作らなければならない。
- c. 各製品の材料費は、生産ロット数に比例する。
- d. 1日当たりの直接労務費は300千円であり、所要時間に比例して各製品に配分する。
- e. 1日当たりの間接経費は440千円であり、材料費と直接労務費の合計である各製品の直接費に比例して各製品に配分する。
- f. 各製品の売上は、生産ロット数に比例する。

各製品を1ロットずつ作る場合 (単位：千円)

項目	製品A	製品B	製品C
売上	320	630	360
材料費	80	360	140
直接労務費	100	100	100
間接経費	90	230	120
製品別利益	50	-60	0
総利益	-10		

- ① 製品Aだけを3ロット生産する案
- ② 製品Bだけを3ロット生産する案
- ③ 製品Cだけを3ロット生産する案
- ④ 製品Aを2ロットと製品Bを1ロット生産する案
- ⑤ 製品Aを2ロットと製品Cを1ロット生産する案

IV-30 設備管理における5Sの活動とその要点の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

- ① 整理 - 基準を決める
- ② 清掃 - 自主的な行動
- ③ 清潔 - 標準化
- ④ 躰（しつけ） - アベイラビリティ
- ⑤ 整頓 - 定置管理

IV-31 保全方式に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 緊急保全は、突発的な故障停止が発生した場合に直ちに修理に着手する保全形態であり、事後保全の1つである。
- ② 保全予防には、設備が故障しないように劣化を防ぐ活動と、劣化を早期に復元する活動がある。
- ③ 改良保全とは、既存設備の設計上の弱点を計画的、積極的に改善して劣化、故障を減らす活動である。
- ④ 保全活動は、技術的性能を維持するための維持活動と、性能に劣化が見られたときにそれを修復・改善する改善活動に大別される。
- ⑤ 日常保全は、設備の性能劣化を防止する機能を担った活動であり、予防保全の1つに位置付けられる。

IV-32 VEの基本的な手順の一つである機能定義に関する説明として、最も不適切なものはどれか。

- ① 機能定義とは、対象とするモノやコトなどの構成要素の働きを明らかにして、他のモノやコトとの違いを明確にすることである。
- ② 機能を表現するためのルールとして、例えば「顧客満足度の高い高級な質感を与える塗装で外装を表面処理する」と要求品質を明確に表現するような形容詞や副詞などの名詞や動詞を修飾する語句は省略しないルールが使われる。
- ③ 機能を表現するためのルールとして、例えば「騒音を出さない」という否定文で機能定義しないというルール、すなわちこの例では「音を防ぐ」という肯定文で表現するルールが使われる。
- ④ 抽出された機能の関連性を明確にし、体系的に整理する方法として、機能系統図法が用いられる。
- ⑤ 対象品を構成する部品や要素に分解して、すべての構成要素の機能が抽出されれば、それらの機能を目的（上位機能との関係）と手段（下位機能との関係）とに関連付けて整理することになる。

IV-33 次の項目のうち、ワークデザインとの関連が最も薄いものはどれか。

- ① ECRSの原則
- ② 設計的アプローチ
- ③ 機能展開
- ④ 理想システム
- ⑤ 機能の階層化

IV-34 物流用語とその説明の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- ① 流通加工 : 最低コストで、良好な状態で最終消費者に、商品を安全に供給するための手段である。
- ② ロケーション管理 : 保管の効率化、入出庫の円滑化などのために、完成品・仕掛品・部品・原材料など棚卸資産の量を適正に管理する活動。
- ③ 貨物コンテナ : 一定の企業又は事業所などの間で、繰り返し使用される輸送用容器。
- ④ ラック : 物資を収納し、反覆使用に適する耐久性のある容器。
- ⑤ ユニットロード : 複数の物品又は包装貨物を、機械及び器具による取扱いに適するように、パレット、コンテナなどを使って1つの単位にまとめた貨物。

IV-35 JIS Q 14040 環境マネジメント—ライフサイクルアセスメント—原則及び枠組みに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ライフサイクルとは工程及び計画によって廃棄物の流れから製品を取り出し、更に原材料又は製品の形で用いるために収集され、加工され、再生されることである。
- ② ライフサイクルアセスメントでは製品システムのライフサイクルを通じた入力、出力、及び潜在的な環境影響のまとめ、並びに評価を行う。
- ③ 製品について、ライフサイクルの全体を通してのインプット及びアウトプットのまとめ、並びに定量化を行うライフサイクルアセスメントの段階をライフサイクルインベントリ分析という。
- ④ 製品システムについて、製品のライフサイクルの全体を通じた潜在的な環境影響の大きさ及び重要度を理解し、かつ、評価することを目的としたライフサイクルアセスメントの段階をライフサイクル影響評価という。
- ⑤ 単位プロセスが製品システムの一部であることを規定する一連の基準をシステム境界という。