問 5

統計量の分布に関する次の文章において，□内に入るもっとも適切なものを下欄の選択肢からひとつ選び，その記号を解答欄にマークせよ。ただし，各選択肢を複数回用いることはない。なお，解答にあたって必要であれば巻末の付表を用いよ。

正規分布$N(\mu, \sigma^2)$に従う母集団がある。その平均値μは12.5, 分散σ^2は0.81である。

①この母集団からランダムサンプリングされた，大きさ4のサンプルから得られたデータx_1, x_2, x_3, x_4において，その平均$\bar{x}=\sum_{i=1}^{4}\frac{x_i}{4}$は，平均値が $\boxed{(1)}$，分散が $\boxed{(2)}$ の正規分布に従う。

②①の平均値$\bar{x}$の正規分布を用いて確率計算を行うと，$P_r(11.95 \leqq \bar{x} \leqq 13.60) = \boxed{(3)}$ となる。

【選択肢】

ア．0.0336	イ．0.2025	ウ．0.6179	エ．0.8815	オ．0.9664
カ．0.34	キ．2.03	ク．8.19	ケ．9.66	コ．12.5

問5の解答記入欄

(1)	(2)	(3)

問5の解説　正規分布

重要問題

母集団から得たサンプルの平均値の分布や，母集団について一定の範囲以上あるいは範囲内に存在する確率の求め方が問われる。

①この母集団からランダムサンプリングされた，大きさ4のサンプルから得られたデータx_1, x_2, x_3, x_4において，その平均値$\bar{x}=\sum_{i=1}^{4}\frac{x_i}{4}$は，平均値が**(1)コ．12.5**，分散が**(2)イ．0.2025**の正規分布に従う。

正規分布である母集団からn個のデータx_1, x_2, …, x_nをランダムにサンプリングして求めた平均値$\bar{x}$は，母平均μ，(母分散σ^2)/nの正規分布に従う。

したがって，

平均値は，母平均$\mu = 12.5$

分散は，$\dfrac{\text{母分散}\sigma^2}{n} = \dfrac{0.81}{4} = 0.2025$

②①の平均値$\bar{x}$の正規分布を用いて確率計算を行うと，$P_r(11.95 \leqq \bar{x} \leqq 13.60) =$ **(3)エ．0.8815**となる。

$\bar{x}$が11.95以上13.60以下になる確率を求める。

$Z = \dfrac{13.60-12.5}{\sqrt{0.2025}} \fallingdotseq 2.44$　　$Z = \left|\dfrac{11.95-12.5}{\sqrt{0.2025}}\right| \fallingdotseq 1.22$

付表１. 正規分布表(Ⅰ)から，

$Z(=K_p) = 2.44$のときの確率は$P_r \fallingdotseq 0.0073$

$Z(=K_p) = 1.22$のときの確率は$P_r \fallingdotseq 0.1112$

よって，$P_r(11.95 \leqq \bar{x} \leqq 13.60) = 1-(0.0073+0.1112) = 0.8815$

問5の正解

(1)	(2)	(3)
コ	イ	エ

問 3

検定・推定に関する次の文章において，[　　] 内に入るもっとも適切なものを下欄のそれぞれの選択肢からひとつ選び，その記号を解答欄にマークせよ。ただし，各選択肢を複数回用いることはない。なお，解答にあたって必要であれば巻末の付表を用いよ。

A社では，電池の寿命を延ばすために製造条件を変更した。変更前の平均寿命(単位：時間)は73.2，標準偏差は6.4であった。新しい条件で製造した16個の製品について同様に測定すると，平均寿命は77.2，不偏分散は64.0となった。なお，寿命の分布は製造条件に関わらず，正規分布に従うものとする。

①新しい条件で製造した電池の平均寿命について，95%信頼区間の下限は，新しい条件での分散が変更前と同じと考えられる場合は [(1)] だが，分散が製造条件変更前と同じである保証がない場合は [(2)] である。

【[(1)][(2)]の選択肢】

ア．58.56　イ．62.91　ウ．64.23　エ．67.89　オ．69.52
カ．72.94　キ．74.06

②新しい条件で製造した電池の平均寿命が長くなったか否かを検定する。寿命の分散が製造条件の変更前と同じである保証がないため，新しい条件での分散の推定量を用いた。片側検定を行うとすると，帰無仮説は平均寿命は [(3)]，対立仮説は平均寿命は [(4)] となる。有意水準５%で検定した結果，帰無仮説は [(5)] され，新しい条件で製造した電池の平均寿命は [(6)] と判断される。

【[(3)][(4)]の選択肢】

ア．短くなった　イ．長くなった　ウ．変わらない

【[(5)][(6)]の選択肢】

ア．採択　イ．棄却
ウ．従来製品より短くなった　エ．従来製品より長くなった
オ．従来製品と変わらない　カ．従来製品より短くなったとはいえない
キ．従来製品より長くなったとはいえない

問3の解答記入欄

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

問3の解説　平均値に関する検定・推定

重要問題

①分散が条件変更の前後で変わらない場合の95%信頼区間の下限は，

$$\bar{x}-1.96\times\frac{\sigma}{\sqrt{n}}=77.2-1.96\times\frac{6.4}{\sqrt{16}}\fallingdotseq$$ **(1)キ．74.06**

※片側2.5%。付表１. 正規分布表(Ⅱ)で2.5%のとき，$P(0.025)=1.96$

分散が条件変更の前後で変わった(＝未知の)場合の95%信頼区間の下限は，

$$\bar{x}-t(15,\ 0.05)\times\frac{\sqrt{V}}{\sqrt{n}}=77.2-2.131\times\frac{\sqrt{64}}{\sqrt{16}}\fallingdotseq$$ **(2)カ．72.94**

※付表２. t表より$\phi=16-1=15$，$t(15,\ 0.05)=2.131$

②新しい条件で製造した電池の平均寿命をμ，変更前の平均寿命をμ_0とおくと，帰無仮説と対立仮説は次のようになる。

帰無仮説：$\mu=\mu_0$　平均寿命は **(3)ウ．変わらない**

対立仮説：$\mu>\mu_0$　平均寿命は **(4)イ．長くなった**

「新しい条件での分散の推定量を用いた」ため，母標準偏差が未知の場合の片側検定を行う。変更前の平均値μ_0を用いて検定統計値t_0を計算すると，

$$t_0=\frac{\bar{x}-\mu_0}{\dfrac{\sqrt{V}}{\sqrt{n}}}=\frac{77.2-73.2}{\dfrac{\sqrt{64}}{\sqrt{16}}}=2$$

有意水準5%の片側検定なので，$t(\phi,\ 2P)$の値をt表から読み取ると，

$t(\phi,\ 2P)=t(15,\ 0.10)=1.753$　※$P=0.05$

したがって，$t_0=2>t(15,\ 0.10)=1.753$となって，帰無仮説は **(5)イ．棄却** され，対立仮説が採用されるため，新しい条件で製造した電池の平均寿命は **(6)エ．従来製品より長くなった** と判断される。

問3の正解

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
キ	カ	ウ	イ	イ	エ

問 4

計量値データの検定・推定に関する次の文章において，　　　内に入るもっとも適切なものを下欄の選択肢からひとつ選び，その記号を解答欄にマークせよ。ただし，各選択肢を複数回用いることはない。なお，解答にあたって必要であれば巻末の付表を用いよ。

ある製品の特性値Qについて，社内規格値を100.0±6.0(単位省略)と定めており，担当者は，これを満たすために改善活動に取り組んだ。まず，現状のデータを解析したところ，規格の上限・下限を満足しないデータがあることがわかった。また，分布の平均は，わずかに偏りはあったがほぼ規格の中心にあり，正規分布型とみなせた。その結果からある要因について対策案を考え，それを実施した。対策実施後，工程から$n=10$個のサンプルをランダムに抽出し，測定したデータから，統計量として平均値$\bar{x}=100.50$，平方和$S=36.48$を得た。

①対策実施後の母分散σ^2について検討を行った。帰無仮説H_0：$\sigma^2=\sigma_0^2$（$\sigma^2=2.00^2$)、対立仮説H_1：$\sigma^2<\sigma_0^2$を設定して，有意水準5％で検定したところ，検定統計量の値は$X_0^2=$ **(1)** となり，有意差が認められた。
さらに対策実施後の母分散σ^2について信頼率95％で求めると，信頼上限値は$\sigma_U^2=$ **(2)** ，信頼下限値は$\sigma_L^2=$ **(3)** となった。
以上のことから，対策案について「効果あり」と判断した。

②次に，対策実施後の母平均μについて検討を行った。帰無仮説H_0：$\mu=\mu_0$（$\mu_0=100.0$)，対立仮説H_1：$\mu\neq\mu_0$を設定して，有意水準5％で検定したところ，検定統計量の値は$|t_0|=$ **(4)** となり，有意差は認められなかった。母分散の推定と同様に，対策後の母平均μについて信頼率95％で求めると，信頼上限値は$\mu_U=$ **(5)** ，信頼下限値は$\mu_L=$ **(6)** となった。

③対策後のデータから母標準偏差を推定すると$\hat{\sigma}=$ **(7)** に，工程能力指数を推定すると$\hat{C}_p=$ **(8)** になった。対策は十分ではなかったので，再度改善を進めることとした。

【選択肢】

ア．0.785　イ．0.99　ウ．1.918　エ．2.013　オ．2.9625
カ．9.120　キ．13.511　ク．99.06　ケ．101.94　コ．217.319

問4の解答記入欄

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

問4の解説　計量値データに基づく検定・推定

重要問題

①検定統計量X_0^2は，次の式で求められる。

$$X_0^2=\frac{S}{\sigma^2}=\frac{36.48}{4}=\text{(1)カ．}9.120$$

対策実施後の母分散σ^2について，信頼率95％の信頼限界を求める。
X_0^2は自由度$\phi=n-1=10-1=9$ のX^2分布に従うことから，
$P_r(X^2(9,\ 0.975)\leqq S/\sigma^2\leqq X^2(9,\ 0.025))=0.95$

$$\text{信頼上限値}\ \sigma_U^2=\frac{S}{X^2(\phi,1-\alpha/2)}=\frac{36.48}{X^2(9,0.975)}=\frac{36.48}{2.700}\fallingdotseq\text{(2)キ．}13.511$$

$$\text{信頼下限値}\ \sigma_L^2=\frac{S}{X^2(\phi,\ \alpha/2)}=\frac{36.48}{X^2(9,0.025)}=\frac{36.48}{19.023}\fallingdotseq\text{(3)ウ．}1.918$$

②検定統計量$|t_0|$は，次の式で求められる。

$$|t_0|=\frac{\bar{x}-\mu_0}{\sqrt{V/n}}\fallingdotseq\frac{100.50-100}{\sqrt{4.053/10}}\qquad ※V=\frac{S}{\phi}=\frac{36.48}{9}=4.053$$

$$=\frac{0.5\times\sqrt{10}}{2.013}\fallingdotseq\frac{1.58}{2.013}\fallingdotseq\text{(4)ア．}0.785$$

対策実施後の母平均μについて，信頼率95％の信頼限界を求める。
tは，自由度$\phi=n-1=9$のt分布に従うことから，
$P_r\left(|t_0|\leqq t(0.05,\ 9)\right)=0.95\qquad t(0.05,\ 9)=2.262$

$$\text{信頼上限値}\ \mu_U=\bar{x}+t(\phi,\ \alpha)\times\sqrt{V/n}=100.50+2.262\times2.013/\sqrt{10}\fallingdotseq\text{(5)ケ．}101.94$$

$$\text{信頼下限値}\ \mu_L=\bar{x}-t(\phi,\ \alpha)\times\sqrt{V/n}=100.50-2.262\times2.013/\sqrt{10}\fallingdotseq\text{(6)ク．}99.06$$

③ $\hat{\sigma}=\sqrt{V}=\sqrt{4.053}\fallingdotseq$(7)エ．2.013

$$\hat{C}_p=\frac{S_U-S_L}{6\hat{\sigma}}=\frac{106-94}{6\times2.013}\fallingdotseq\text{(8)イ．}0.99$$

より，工程能力は不足している。つまり，対策は不十分だと判断できる。

問4の正解

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
カ	キ	ウ	ア	ケ	ク	エ	イ

3章 検定・推定

問6の解説　計数値データに基づく検定・推定　重要問題

検定統計量を求める式は，次のとおり。

$$u = \text{(1) エ．} \frac{p-P_0}{\sqrt{\dfrac{P_0(1-P_0)}{n}}}$$

帰無仮説はH_0：$P=P_0$，対立仮説はH_1：$P<P_0$(片側検定)。

母不適合率の点推定$\hat{P}=p=\dfrac{x}{n}=\dfrac{10}{500}=0.02$と，$P_0=0.07$より，

$$u_0 = \frac{0.02-0.07}{\sqrt{\dfrac{0.07(1-0.07)}{500}}} = \frac{-0.05\times\sqrt{500}}{\sqrt{0.0651}} \fallingdotseq \frac{-1.118}{0.255} \fallingdotseq -4.384 \cdots \text{検定統計値}$$

付表1．正規分布表(Ⅱ)PからK_pを求める表より，$P=0.05$のときのK_pは-1.645(小さくなったかどうかの検定より，左側検定)。

検定統計値-4.384＜棄却限界値＝**(2)イ．-1.645**となり，よってH_0は，有意水準5%で**(3)イ．棄却**されるため，材料の変更で，Pは**(4)キ．小さくなった**といえる。

$\alpha=5\%\left(\dfrac{\alpha}{2}=2.5\%\right)$の信頼区間は，

(5) ア．$p \pm K_{0.025}\sqrt{\dfrac{p(1-p)}{n}}$

$$p-1.960\times\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \leqq P \leqq p+1.960\times\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

ここで，$\sqrt{\dfrac{p(1-p)}{n}} = \sqrt{\dfrac{0.02\times(1-0.02)}{500}} = \sqrt{\dfrac{0.0196}{500}} \fallingdotseq 0.006$

計算すると，
信頼区間の下限$=0.02-1.960\times0.006=0.0082\fallingdotseq$**(6)ア．0.008**
信頼区間の上限$=0.02+1.960\times0.006=0.0318\fallingdotseq$**(7)オ．0.032**
よって，$0.008 \leqq P \leqq 0.032$

問6の正解

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
エ	イ	イ	キ	ア	ア	オ

問 1

サンプリングに関する次の文章において，［　　］内に入るもっとも適切なものを下欄の選択肢からひとつ選び，その記号を解答欄にマークせよ。ただし，各選択肢を複数回用いてもよい。

①母集団をいくつかのサンプリング単位の集まり（部分母集団）に分け，それぞれの部分母集団から１つ以上のサンプリング単位を採取するサンプリングを［（1）］という。［（1）］では，それぞれの部分母集団内のばらつきがなるべく［（2）］なるように，部分母集団を設定する。

②母集団を構成するサンプリング単位のすべての組み合わせが，無作為にサンプルとして採取されるサンプリングを［（3）］という。

③母集団の中のサンプリング単位が，ある順序で並んでいるとき，一定の間隔でサンプリング単位を採取するサンプリングを［（4）］という。

④母集団をいくつかのサンプリング単位の集まりに分け，そこからいくつかの部分母集団をランダムに選び，選んだ部分母集団に含まれるサンプリング単位をすべて採取するサンプリングを［（5）］という。このサンプリングでは，それぞれの部分母集団間のばらつきがなるべく［（6）］なるように，また，それぞれの部分母集団の中のばらつきができるだけ［（7）］なるように部分母集団を設定する。

【選択肢】

ア．大きく　イ．小さく
ウ．復元サンプリング　エ．非復元サンプリング
オ．単純ランダムサンプリング　カ．二段サンプリング
キ．層別サンプリング　ク．系統サンプリング
ケ．部分サンプリング　コ．集落サンプリング

問1の解答記入欄

（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）

問1の解説　サンプリング

基礎問題

①母集団をいくつかのサンプリング単位の集まり（部分母集団）に分け，それぞれの部分母集団から１つ以上のサンプリング単位を採取するサンプリングを**（1）キ．層別サンプリング**という。層別サンプリングでは，それぞれの部分母集団の中のばらつきがなるべく**（2）イ．小さく**なるように，部分母集団を設定する。

②母集団を構成するサンプリング単位のすべての組み合わせが，無作為にサンプルとして採取されるサンプリングを**（3）オ．単純ランダムサンプリング**という。

③母集団の中のサンプリング単位が，ある順序で並んでいるとき，一定の間隔でサンプリング単位を採取するサンプリングを**（4）ク．系統サンプリング**という。

④母集団をいくつかのサンプリング単位の集まりに分け，そこからいくつかの部分母集団をランダムに選び，選んだ部分母集団に含まれるサンプリング単位をすべて採取するサンプリングを**（5）コ．集落サンプリング**という。このサンプリングでは，それぞれの部分母集団間のばらつきがなるべく**（6）イ．小さく**なるように，また，それぞれの部分母集団の中のばらつきができるだけ**（7）ア．大きく**なるように部分母集団を設定する。

問1の正解

（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）
キ	イ	オ	ク	コ	イ	ア

分散分析の結果，因子Aと因子Bは有意水準５％で有意となった。また，因子Aと因子Bの交互作用$A \times B$は有意にならなかった。そこで，交互作用$A \times B$は有意でなく分散比F_0も小さいので，誤差eにプーリングをして新しい誤差e'の平均平方Ve'を求めると，$\boxed{(33)}$ になる。この品質特性が最大となる水準の組み合わせは $\boxed{(34)}$ である。その最適水準における母平均の信頼率95％の区間推定は次の式になる。

$$\boxed{(35)} \pm t(8,\ 0.05) \times \sqrt{Ve' / \boxed{(36)}}$$

【$\boxed{(27)}$～$\boxed{(30)}$ の選択肢】

ア．5	イ．6	ウ．12	エ．30	オ．38
カ．40	キ．50	ク．60	ケ．70	コ．75

【$\boxed{(31)}$ $\boxed{(32)}$ の選択肢】

ア．2	イ．4	ウ．6	エ．8	オ．10
カ．12	キ．14	ク．16	ケ．18	コ．20

【$\boxed{(33)}$ $\boxed{(34)}$ の選択肢】

ア．A_1B_1	イ．A_1B_3	ウ．A_2B_3	エ．0.05	オ．0.82
カ．1.04	キ．2.00	ク．2.25	ケ．2.56	コ．2.86

【$\boxed{(35)}$ の選択肢】

ア．0.11	イ．0.33	ウ．1.33	エ．3.00	オ．6.89
カ．7.2	キ．13.5	ク．14.0	ケ．16.7	コ．22.0

【$\boxed{(36)}$ の選択肢】

ア．1	イ．2	ウ．3	エ．4	オ．5
カ．6	キ．7	ク．8	ケ．9	コ．10

問 8

管理図に関する次の文章において，$\boxed{}$ 内に入る最も適切なものを下欄のそれぞれの選択肢からひとつ選び，その記号を解答欄にマークせよ。ただし，各選択肢を複数回用いることはない。

$\bar{X}$-R管理図では，一般的に３シグマ限界が使われている。管理している特性値が正規分布に従っている場合，$\bar{X}$管理図において特性値の平均値や分散が変化して $\boxed{(37)}$，限界線を超えてしまう確率は約 $\boxed{(38)}$ であり，これを $\boxed{(39)}$ と呼ぶ。一方，検定を行う際には $\boxed{(39)}$ を $\boxed{(40)}$ とすることが多い。検定ではこれを $\boxed{(41)}$ と呼んでいる。一般的に $\boxed{(39)}$ を小さくすると $\boxed{(42)}$，つまり，変化を見逃してしまう確率は大きくなる。言い換えると，特性値分布に変化があった場合の $\boxed{(43)}$ は低くなってしまう。そこで他の判定基準も併用し，$\boxed{(43)}$ の向上を図っている。

【選択肢】

ア．第１種の誤りの確率	イ．第２種の誤りの確率	ウ．検出力
エ．いるときに	オ．いないにもかかわらず	カ．有意水準
キ．0.15％	ク．0.30％	ケ．5.00％

問 9 管理図に関する次の文章で正しいものには○，正しくないものには×を選び，解答欄にマークせよ。

①管理図が管理状態にあるときに管理外れと判断される確率は「検出力」と考えることができる。 (44)

②$\bar{X}$-R管理図の$\bar{X}$管理図は，母標準偏差の群間による違いの影響を受ける。 (45)

③$\bar{X}$-R管理図のR管理図は，母平均の群間による違いの影響を受ける。 (46)

④$\bar{X}$管理図の管理限界線を3シグマのルールに基づいて設定する場合，大きさがnのひとつの群から採取するデータX_1，$X_2, \cdots$，X_nが独立に正規分布N(μ，σ^2)に従うとするとき，上方管理限界線は$\mu+3\times\sigma/\sqrt{n}$を推定して得られたものである。 (47)

⑤ c 管理図は，二項分布に基づいて作成された管理図である。 (48)

問 10 新QC７つ道具に関する次の文章において，□ 内に入る最も適切なものを下欄のそれぞれの選択肢からひとつ選び，その記号を解答欄にマークせよ。ただし，各選択肢を複数回用いることはない。

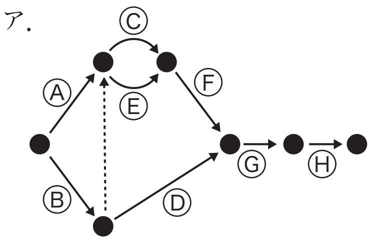
ある工程には８つの作業があり，先行作業および所要時間は下表のようになる。

作業名	先行作業	所要時間（単位：省略）
A	－	10
B	－	20
C	A	17
D	B	35
E	A，B	23
F	C，E	13
G	D，F	7
H	G	5

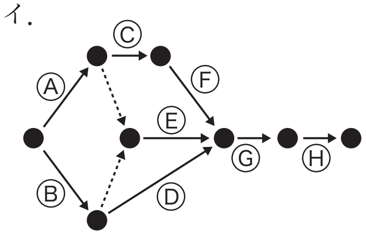
①この工程を示すアローダイヤグラムは (49) である。図では，矢印は作業，点線は作業はないがその前後の作業開始のための依存関係を示している。

【 (49) の選択肢】

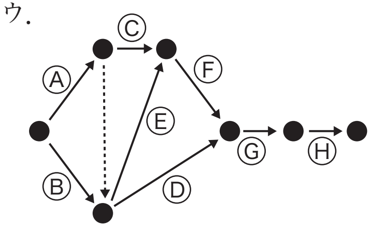
ア．



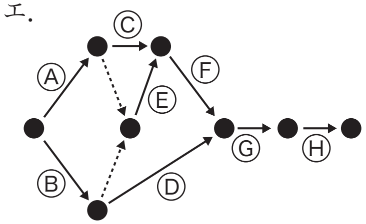
イ．



ウ．



エ．



問17

標準の分類に関する次の文章において，［　　］内に入るもっとも適切なものを下欄の選択肢からひとつ選び，その記号を解答欄にマークせよ。ただし，各選択肢を複数回用いてもよい。

①ＪＩＳ規格は，経済産業大臣や主務大臣の承認によって制定される。そのため，これを満たす製品であれば，消費者は安心して購入することができる。
これは，［(99)］の一例である。

②A社では，自社に蓄積したノウハウなども含めて，業務の行い方を文書化し，活用している。これによって製品やサービスの品質が安定化し，いつでも同じものを提供することができる。
これは，［(100)］の一例である。

③ＩＳＯ規格のほかにも，通信に関係するＩＴＵ規格や，電気製品についてのＩＥＣ規格などがこれに相当する。
これは，［(101)］の一例である。

④欧州では，国の枠を超えてＥＮ規格が制定されており，これによってそれぞれの国が同じ標準で製品の設計や開発，製造などを行うことができる。
これは，［(102)］の一例である。

⑤アメリカでは，ＩＳＯ規格を翻訳しないで読めるが，ＡＮＳＩ規格として制定し，使用している。
これは，［(103)］の一例である。

【選択肢】
ア．国際標準　イ．地域標準　ウ．国家標準　エ．業界標準
オ．社内標準

問１の解答と解説　２章「確率分布」からの出題

(1)	(2)	(3)	(4)
カ	ウ	ク	エ

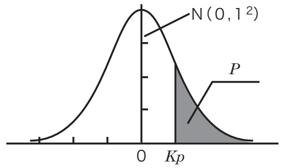
①瓶入りの薬液を製造しているので，式に表すと，
(製品の重さz)＝(空の瓶の重さx)＋(薬液の重さy)
となる。製品の重さzの期待値は，期待値の加法性より，
$E(z) = E(x+y)$
$= E(x) + E(y)$
よって，薬液の重さyの期待値は，
$E(y) = E(z) - E(x)$
$= 1000 - 500 =$ **(1)カ．500**

※期待値の加法性は，任意の確率変数xとyに対して，
$E(x+y) = E(x) + E(y)$
$E(x-y) = E(x) - E(y)$

空の瓶の重さxと液体の重さyは独立であるため，分散の加法性より，
$V(z) = V(x+y)$
$= V(x) + V(y)$
よって，薬液の重さzの分散は，
$V(y) = V(z) - V(x)$
また，分散V＝標準偏差σの２乗より，上の式は
$\sigma^2(y) = \sigma^2(z) - \sigma^2(x)$　と表せる。
$\sqrt{\sigma^2(y)} = \sqrt{\sigma^2(z) - \sigma^2(x)}$
標準偏差$\sigma(y) = \sqrt{5.0^2 - 3.0^2}$
$= \sqrt{25-9}$
$= \sqrt{16} =$ **(2)ウ．4.0**

※分散の加法性は，確率変数xとyが互いに独立のとき，
$V(x \pm y) = V(x) + V(y)$

付表1．正規分布表



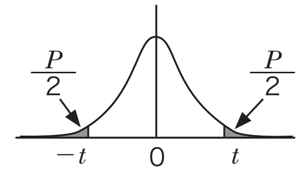
(Ⅰ) K_PからPを求める表

K_P	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	.50000	.49601	.49202	.48803	.48405	.48006	.47608	.47210	.46812	.46414
0.1	.46017	.45620	.45224	.44828	.44433	.44038	.43644	.43251	.42858	.42465
0.2	.42074	.41683	.41294	.40905	.40517	.40129	.39743	.39358	.38974	.38591
0.3	.38209	.37828	.37448	.37070	.36693	.36317	.35942	.35569	.35297	.34827
0.4	.34458	.34090	.33724	.33360	.32997	.32636	.32276	.31918	.31561	.31207
0.5	.30854	.30503	.30153	.29806	.29460	.29116	.28774	.28434	.28196	.27760
0.6	.27425	.27093	.26763	.26435	.26109	.25785	.25463	.25143	.24825	.24510
0.7	.24296	.23885	.23576	.23270	.22965	.22663	.22363	.22065	.21770	.21476
0.8	.21186	.20997	.20611	.20327	.20045	.19776	.19489	.19215	.18943	.18673
0.9	.18406	.18141	.17879	.17619	.17361	.17106	.16853	.16602	.16354	.16109
1.0	.15866	.15625	.15386	.15151	.14917	.14686	.14457	.14231	.14007	.13786
1.1	.13567	.13350	.13136	.12924	.12714	.12507	.12302	.12100	.11900	.11702
1.2	.11507	.11314	.11123	.10935	.10749	.10565	.10383	.10204	.10027	.098525
1.3	.096800	.095098	.093418	.091759	.090123	.088508	.086915	.085343	.083793	.082264
1.4	.080757	.079270	.077804	.076359	.074934	.073529	.072145	.070781	.069437	.068112
1.5	.066807	.065522	.064255	.063008	.061780	.060571	.059380	.058208	.057053	.055917
1.6	.054799	.053699	.052616	.051551	.050503	.049471	.048457	.047460	.046479	.045514
1.7	.044565	.043633	.042716	.041815	.040930	.040059	.039204	.038364	.037538	.036727
1.8	.035930	.035148	.034380	.033625	.032884	.032157	.031443	.030742	.030054	.029379
1.9	.028717	.028067	.027429	.026803	.026190	.025588	.024998	.024419	.023852	.023295
2.0	.022750	.022216	.021692	.021178	.020675	.020182	.019699	.019226	.018763	.018309
2.1	.017864	.017429	.017003	.016586	.016177	.015778	.015386	.015003	.014629	.014262
2.2	.013903	.013553	.013209	.012874	.012545	.012224	.011911	.011604	.011304	.011011
2.3	.010724	.010444	.010170	.0099031	.0096419	.0093867	.0091375	.0088940	.0086563	.0084242
2.4	.0081975	.0079763	.0077603	.0075494	.0073436	.0071428	.0069469	.0067557	.0065691	.0063872
2.5	.0062097	.0060366	.0058677	.0057031	.0055426	.0053861	.0052336	.0050849	.0049400	.0047988
2.6	.0046621	.0045271	.0043956	.0042692	.0041453	.0040246	.0039070	.0037926	.0036811	.0035726
2.7	.0034670	.0033642	.0032641	.0031667	.0030720	.0029798	.0028901	.0028028	.0027179	.0026354
2.8	.0025551	.0024771	.0020412	.0023274	.0022557	.0021860	.0021182	.0020524	.0019884	.0019262
2.9	.0018658	.0018071	.0017502	.0016948	.0016411	.0015889	.0015382	.0014890	.0014412	.0013949
3.0	.0013499	.0013062	.0012639	.0012228	.0011829	.0011442	.0011067	.0010703	.0010350	.0010008

(Ⅱ) PからK_Pを求める表

P	0.001	0.005	0.010	0.025	0.050	0.100	0.200	0.300	0.400
K_P	3.090	2.576	2.326	1.960	1.645	1.282	0.842	0.524	0.253

付表2． t 表



ϕ \ P	0.10	0.05	0.02	0.01
1	6.314	12.706	31.821	63.657
2	2.920	4.303	60965	9.925
3	2.353	3.182	4.541	5.841
4	2.132	2.776	3.747	4.604
5	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	1.645	1.960	2.326	2.576