

中学生でも解ける東大大学院入試問題（7）

2014-09-20 10:38:54

こんにちは。東久留米市の学習塾塾長です。

今日は終日曇りのようですが、涼しくて過ごしやすいです。予報では暫く雨も降らないようです。

さて、昨日提示した平成20年度東大大学院工学系研究科システム創成学の暗号問題で、それは、
「次の2つの例は、あるルールに基づいて作られた暗号である。

(49, 75, 113, 126, 129) : key 37 = l a b o r

(71, 45, 53, 67, 112, 82) : key 31 = i n v e s t

このルールに基づく、以下の暗号は何と読むことができるか?

(106, 112, 77, 107, 92, 71) : key 29 = ? ? ?

というものです。

まず全体を見渡すと、左にある数列を右にあるアルファベット列に変換するもので、さらに、数列にある数の個数とアルファベット列の文字数が同じであることから、数列の各数がアルファベットに1対1に対応していることが予想できます。

また、等号の左のkeyの数がアルファベット文字数の26より大きいのでkeyの数で数列の各数の剰余がアルファベットに対応していそうです。

ということで与えられた2式について、それぞれの数列にある数のkeyの数による剰余を計算します。

(49, 75, 113, 126, 129) : key 37 → (12, 1, 2, 15, 18)

(71, 45, 53, 67, 112, 82) : key 31 → (9, 14, 22, 5, 19, 20)

あとは、変換した数とアルファベットの対応を考えれば良いわけですが、変換した2つの数列の1つ目にある(*, 1, 2, *, *)の1, 2に注目すると、それぞれに対応するアルファベットがa, bであることが判ります。つまり、アルファベット順に1, 2, 3, ...と対応することが予想できます。下表にその対応表を示します。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
21	22	23	24	25	26				
u	v	w	x	y	z				

▲表数とアルファベットとの対応表

この対応表を使って、先ほど計算した数列をアルファベット列に変換してみると、

(12, 1, 2, 15, 18) → (l, a, b, o, r)

(9, 14, 22, 5, 19, 20) → (i, n, v, e, s, t)

と問題に与えられた式を満たすことが判ります。

そこで最後に、(106, 112, 77, 107, 92, 71) : key 29 を復号します。まず、数列の各数のkeyの数29による剰余を計算し、

(19, 25, 19, 20, 5, 13)

を得ます。

次に表を使ってそれぞれの数をアルファベットに変換すると、

(19, 25, 19, 20, 5, 13) → (s, y, s, t, e, m) となり、正解はシステム創成学に因んで “system” でした。

このような暗号は古典的なもので換字式暗号と言われます。本間とはとてもシンプルなものですが、例えば、数とアルファベットの対応に一ひねり加えたと一段と難しくなり、所定時間(10分/1問)で解けなくすることも可能でしょう。入試問題なのである程度正解する人が必要ところが、本来の暗号の持つ目的に反するところです。とは言ってもこれほど簡単では全員正解で、これは入試問題の持つ目的に反しているのかもしれませんが。

明日は、平成19年度工学系研究科システム量子工学の問題を取り上げます。

「 $m - 3n - 2n = 0$ を満たす正の自然数m, nの組をすべてとめよ」

よろしかったら挑戦してみてください。

学研CAIスクール 東久留米滝山校

<http://caitakiyama.jimdo.com/>

TEL 042-472-5533