中学受験Unit.46- 2　4年　数の性質２
N進数1

例題と解説

例題１

０，1の2種類の数字だけを使ってできる1以上の整数を次のように小さいほうから順にならべます。

1，10，11，100，101，110，111，1000，1001，1010，1011，1100，1101，…

このとき次の問いに答えなさい。

（1）　15番目の数を求めなさい。

（2）　11001は何番目の数ですか。

答え　（1）1111（2）25番目

[例題１の解説]

N種類の数字（もしくは記号）をならべて数を表す方法をN進法（えぬしんほう）といいます。

またこのように表された数をN進数（えぬしんすう）といいます。

普段（ふだん）使っている数（1，2，3，4，5，6，7，8，9，10，11，12，13，…）は0から9の10種類の数字を使っているので**10進数**です。この場合はもっとも大きな数字が9なので9の次はくり上がります。

例えば、9の次は10，19の次は20，99の次は100 となります。

この問題では0，1の2種類の数字だけを使っているので**2進数**です。

この場合はもっとも大きな数が1なので1の次はくり上がります。

例えば、1の次は10，11の次は100，111の次は1000 となります。

（1）　1，10，11，100，101，110，111，1000，1001，1010，1011，1100，1101，…

13番目は1101になっています。14番目は1110，15番目は1111

（2）　15番目から順に書いていきます。

15番目	16番目	17番目	18番目	19番目	20番目	21番目	22番目	23番目	24番目	25番目
1111	10000	10001	10010	10011	10100	10101	10110	10111	11000	11001

11001は25番目であることがわかります。

(C) 2014 min-san.com

中学受験Unit.46- 2　4年　数の性質２
N進数1

例題と解説

(別解１)

10進数では1の位、10の位、100の位、1000の位、10000の位、… となっています。

2進数では1の位、2の位、4の位、8の位、16の位、32の位、64の位、… となります。

つまり下図のようになっています。

10進数では位が1から10倍ずつになっています。

	＝10×10×10×10×10	＝10×10×10×10	＝10×10×10	＝10×10	＝10	1
	100000の位	10000の位	1000の位	100の位	10の位	1の位
10進数	○	○	○	○	○	○

2進数では位が1から2倍ずつになっています。

	＝2×2×2×2×2	＝2×2×2×2	＝2×2×2	＝2×2	＝2	1
	32の位	16の位	8の位	4の位	2の位	1の位
2進数	○	○	○	○	○	○

2進数の11001を10進数に直します。

	16の位	8の位	4の位	2の位	1の位
2進数	①	①	⓪	⓪	①
	16×1	8×1			1×1

右図のようになるので 16×1＋8×1＋1×1＝25

よって2進数の11001を10進数に直すと25になります。

はじめから数えて何番目かというのは10進数でいくつかということと同じなので11001は25番目であることがわかります。

(C) 2014 min-san.com

中学受験Unit.46- 2　4年　数の性質２
N進数1

例題と解説

(別解２)

N進数は表にすると分かりやすくなります。

2進数の表は右図のようになります。

横に2進数の位を書く

たてに2進数の0以外で使う数を書く

	16	8	4	2	1
1					

11001を2進数の表に○で表します。

1のところに○をつけて右図のようになります。

	16	8	4	2	1
1	○	○			○

これは

16が1個、8が1個、1が1個ということなので

16×1＋8×1＋1×1＝25 より 25番目であることがわかります。

N進数はこの表を使って考えるようにしましょう。

(C) 2014 min-san.com

中学受験Unit.46- 2　4年　数の性質２
N進数1

例題と解説

例題２

０，１，2の3種類の数字を使ってできる1以上の整数を次のように小さいほうから順にならべます。

１，２，10，11，12，20，21，22，100，101，102，110，111，112，…

このとき次の問いに答えなさい。

（１）　20番目の数を求めなさい。

（２）　1121は何番目の数ですか。

答え　（１）202（２）43番目

[例題２の解説]

０，１，2の3種類の数字を使っているので**3進数**です。

この場合はもっとも大きな数が2なので2の次はくり上がります。

例えば、2の次は10，22の次は100，222の次は1000 となります。

（１）　１，２，10，11，12，20，21，22，100，101，102，110，111，112，…

14番目	15番目	16番目	17番目	18番目	19番目	20番目
112	120	121	122	200	201	202

(別解)

10進数の20を3進数の表を用いて表します。

20になるように大きい位から順に○でうめていきます。

20の中に9は2個入ります。20÷9＝2(個)…2

あまりの2の中に3は入りません。

あまりの2の中に1は2個入ります。2÷1＝2(個)

よって右図のようになります。

つまり10進数の20は2進数に直すと202となります。

よって20番目は202

3進数なので位は3倍ずつになります。

3×3　3

	9	3	1
2	○		○
1	○		○

(C) 2014 min-san.com

（２）　20番目から順に書いていきます。

20番目	21番目	22番目	23番目	24番目	25番目	26番目	27番目	28番目	29番目
202	210	211	212	220	221	222	1000	1001	1002

30番目	31番目	32番目	33番目	34番目	35番目	36番目	37番目	38番目	39番目
1010	1011	1012	1020	1021	1022	1100	1101	1102	1110

40番目	41番目	42番目	43番目
1111	1112	1120	1121

(別解)

3進数の1121を10進数に直します。

表では右図のようになります。

27×1＋9×1＋3×2＋1×1＝43

よって3進数の1121を10進数に直すと43であることがわかります。

つまり43番目。

	27	9	3	1
2			○	
1	○	○	○	○

まずは書き上げて調べてみることが大切です。

それができるようになったら、表を用いて求めるようにしましょう。

N進数を10進数に直す場合と、10進数をN進数に直す場合の表の使い方をまちがえないようにしましょう。

N進数 → 10進数 ： N進数の数を表に○で表して、位の数をかけて合計を求めます。

10進数 → N進数 ： 10進数の数になるようにN進数の表を大きい位から順に○でうめていきます。

(C) 2014 min-san.com

中学受験Unit.46- 2　4年　数の性質２
N進数1

例題と解説

例題３

０，１，２，3の4種類の数字を使ってできる1以上の整数を次のように小さいほうから順にならべます。

１，２，３，10，11，12，13，20，21，22，23，30，31，…

このとき次の問いに答えなさい。

（１）　20番目の数を求めなさい。

（２）　100番目の数を求めなさい。

（２）　3102は何番目の数ですか。

答え　（１）110（２）1210（３）210番目

[例題３の解説]

０，１，２，3の4種類の数字を使っているので**4進数**です。

この場合はもっとも大きな数が3なので3の次はくり上がります。

例えば、3の次は10，33の次は1000，333の次は1000 となります。

（１）　１，２，３，10，11，12，13，20，21，22，23，30，31，32，33，100，101，102，103，110

20番目は 110

(別解)

10進数の20を4進数に直します。

20÷16＝1(個)…4

4÷4＝1(個)

16が1個、4が1個なので右図のようになります。

10進数の20は4進数に直すと110です。

よって20番目は110

	16	4	1
3			
2			
1	○	○	

(C) 2014 min-san.com

中学受験Unit.46- 2　4年　数の性質２
N進数1

例題と解説

（２）　100番目となると数え上げるのは大変です。N進数の表を用いて考えます。

10進数の100を4進数に直します。

100÷64＝1(個)…36

36÷16＝2(個)…4

4÷4＝1(個)

64が1個、16が2個、4が1個なので右図のようになります。

10進数の100は4進数に直すと1210です。

よって100番目は1210

	64	16	4	1
3				
2		○		
1	○	○	○	

（３）　4進数の3102を10進数に直します。

表では右図のようになります。

64×3＋16×1＋1×2＝210

よって4進数の3102を4進数に直すと210であることがわかります。

つまり210番目。

	64	16	4	1
3	○			
2	○			○
1	○	○		○

(C) 2014 min-san.com

中学受験Unit.46- 2　4年　数の性質２
N進数1

例題と解説

例題４

次の問いに答えなさい。

（１）　2進数の10001を10進数に直しなさい。

（２）　5進数の432を10進数に直しなさい。

（３）　6進数の1504を10進数に直しなさい。

（４）　8進数の775を10進数に直しなさい。

答え　（１）17（２）117（３）400（４）509

[例題４の解説]

表を用いてN進数を10進数に直します。

（１）　図１のようになります。

16×1＋1×1＝17

図１

	16	8	4	2	1
1	○				○

（２）　図２のようになります。

25×4＋5×3＋1×2＝117

図２

	25	5	1
4	○		
3	○	○	
2	○	○	○
1	○	○	○

(C) 2014 min-san.com

例題と解説

（３）　図３のようになります。

216×1＋36×5＋1×4＝400

図３

	216	36	6	1
5		○		
4		○		○
3		○		○
2		○		○
1	○	○		○

（４）　図４のようになります。

64×7＋8×7＋1×5＝509

図４

	64	8	1
7	○	○	
6	○	○	
5	○	○	○
4	○	○	○
3	○	○	○
2	○	○	○
1	○	○	○

(C) 2014 min-san.com

中学受験Unit.46- 2　4年　数の性質２
N進数1

例題と解説

例題５

次の問いに答えなさい。

（１）　10進数の35を2進数に直しなさい。

（２）　10進数の100を3進数に直しなさい。

（３）　10進数の144を5進数に直しなさい。

（４）　10進数の2000を9進数に直しなさい。

答え　（１）100011（２）10201（３）1034（４）2662

[例題５の解説]

（１）　35÷32＝1(個)…3

3÷2＝1(個)…1

1÷1＝1(個)

よって図１のようになります。

10進数の35を2進数で表すと100011となります。

図１

	32	16	8	4	2	1
1	○				○	○

（２）　100÷81＝1(個)…19

19÷9＝2(個)…1

1÷1＝1(個)

よって図２のようになります。

10進数の100を3進数で表すと10201となります。

図２

	81	27	9	3	1
2			○		
1	○		○		○

(C) 2014 min-san.com

例題と解説

（３）　144÷125＝1(個)…19

19÷5＝3(個)…4

4÷1＝4(個)

よって図３のようになります。

10進数の144を5進数で表すと1034となります。

図３

	125	25	5	1
4				○
3			○	○
2			○	○
1	○		○	○

（４）　2000÷729＝2(個)…542

542÷81＝6(個)…56

56÷9＝6(個)…2

2÷1＝2(個)

よって図４のようになります。

10進数の2000を9進数で表すと2662となります。

図４

	729	81	9	1
8				
7				
6		○	○	
5		○	○	
4		○	○	
3		○	○	
2	○	○	○	○
1	○	○	○	○

(C) 2014 min-san.com

中学受験Unit.46- 2　4年　数の性質２
N進数1

例題と解説

例題６

次の問いに答えなさい。

（１）　2進数の10110を3進数に直しなさい。

（２）　7進数の251を4進数に直しなさい。

答え　（１）211（２）2012

[例題６の解説]

□進数を△進数に直すときは□進数を10進数に直してから△進数にします。

（１）　2進数の10110を10進数に直してから3進数にします。

	16	8	4	2	1
1	○		○	○	

→ 10進数 22 →

	9	3	1
2	○		
1	○	○	○

上左図のように2進数の10110を10進数に直すと 16×1＋4×1＋2×1＝22

次に22を3進数に直すと上右図のようになるので211となります。

(C) 2014 min-san.com

例題と解説

（２）　7進数の251を10進数に直してから4進数にします。

	49	7	1
6			
5		○	
4		○	
3		○	
2	○	○	
1	○	○	○

→ 10進数 134 →

	64	16	4	1
3				
2	○			○
1	○		○	○

上左図のように7進数の251を10進数に直すと 49×2＋7×5＋1×1＝134

次に134を4進数に直すと上右図のようになるので2012となります。

ポイントまとめ

・N種類の数字（もしくは記号）をならべて数を表す方法をN進法（えぬしんほう）といいます。

・このように表された数をN進数（えぬしんすう）といいます。

・普段（ふだん）使っている数は0から9の10種類の数字を使っているので10進数です。

・○種類の数字を使って表す数を○進数といいます。

・N進数はこの表を使って考えるようにしましょう。

・N進数 → 10進数 ： N進数の数を表に○で表して、位の数をかけて合計を求めます。

・10進数 → N進数 ： 10進数の数になるようにN進数の表を大きい位から順に○でうめていきます。

(C) 2014 min-san.com