2017.10.24

情報ネットワーク

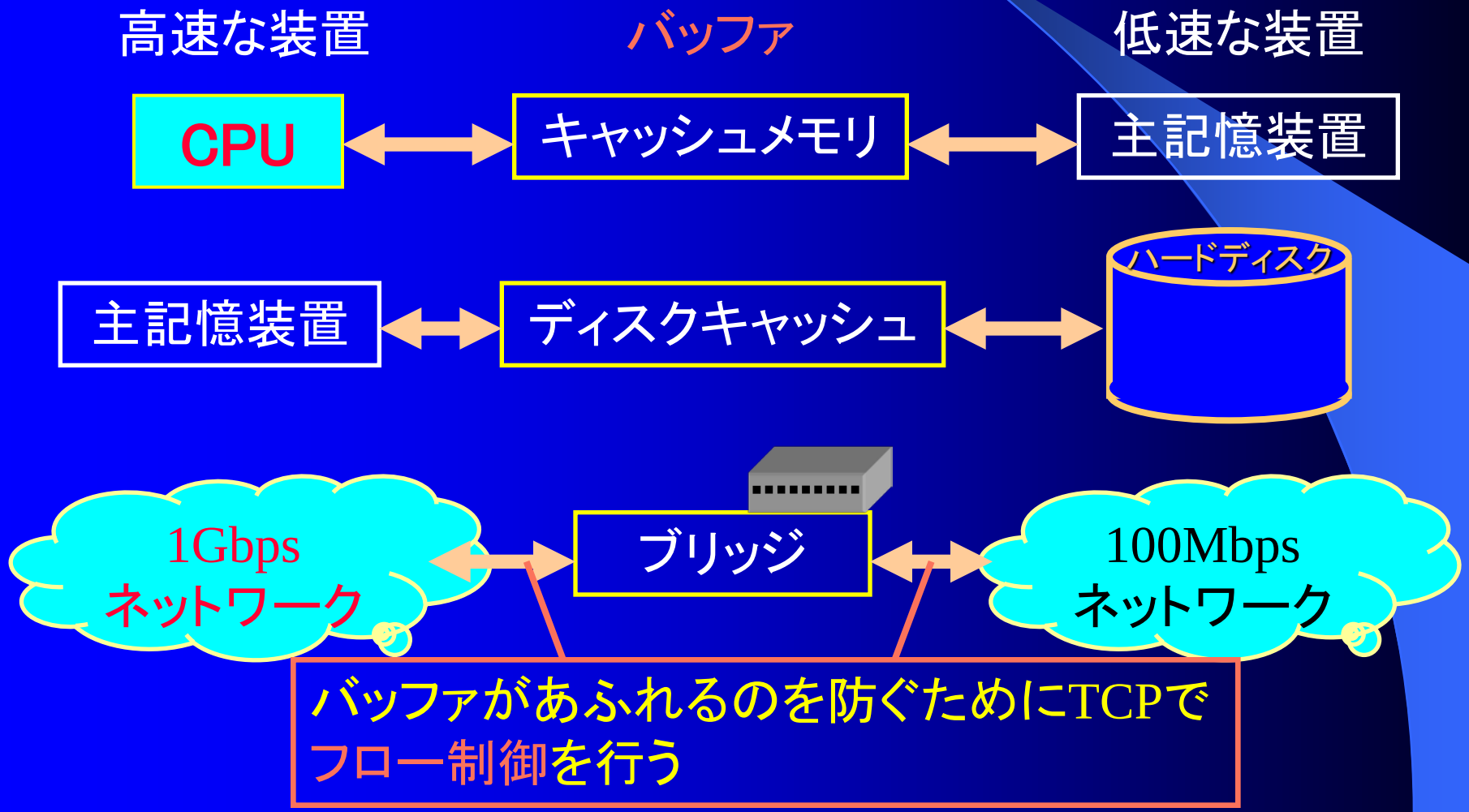
Ibaraki Univ. Dept of Electrical & Electronic Eng.

Keiichi MIYAJIMA

ネットワークとコンピュータ2

バッファ，キュー，スタック，キャッシュ

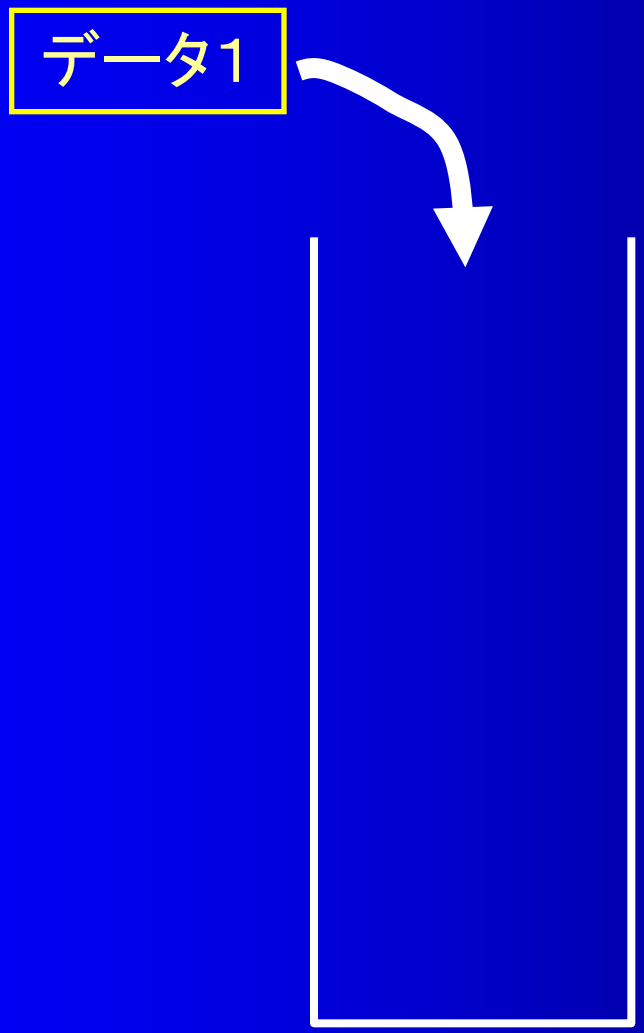
コンピュータ内部だけでなく、インターネット上にも、伝送速度が異なる者同士が接続されている



キュー・スタック

スタック(stack)

データを順に積み上げていく

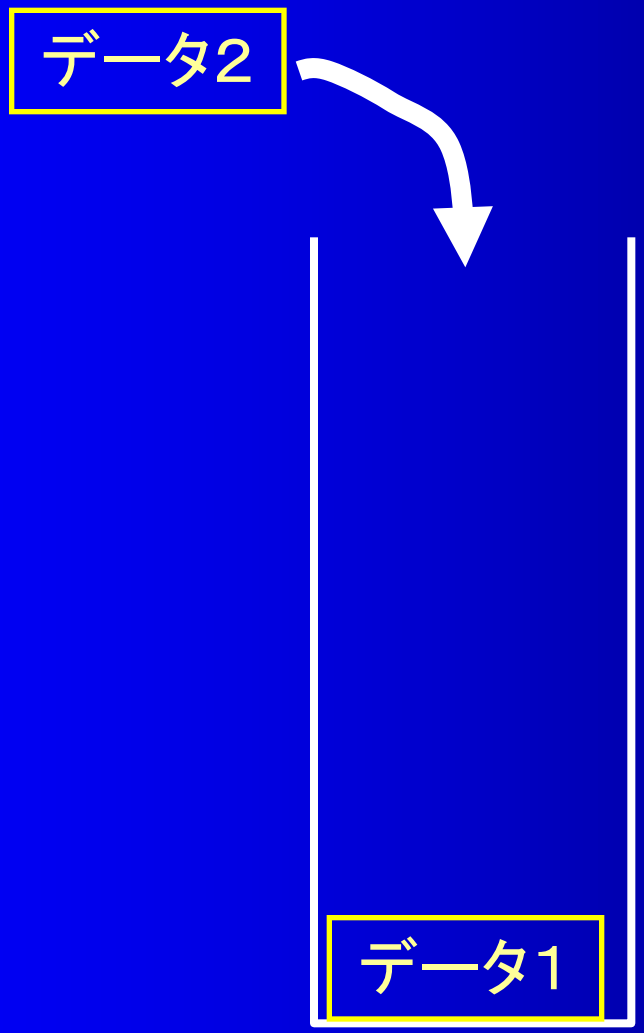


Push : データを順に積み上げていく動作

キュー・スタック

スタック(stack)

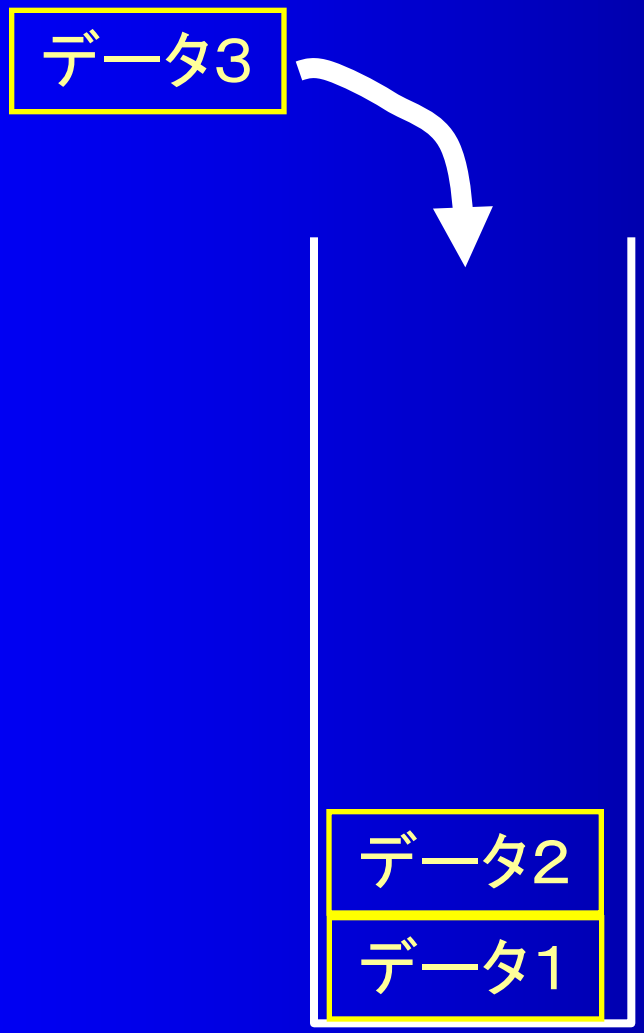
データを順に積み上げていく



キュー・スタック

スタック(stack)

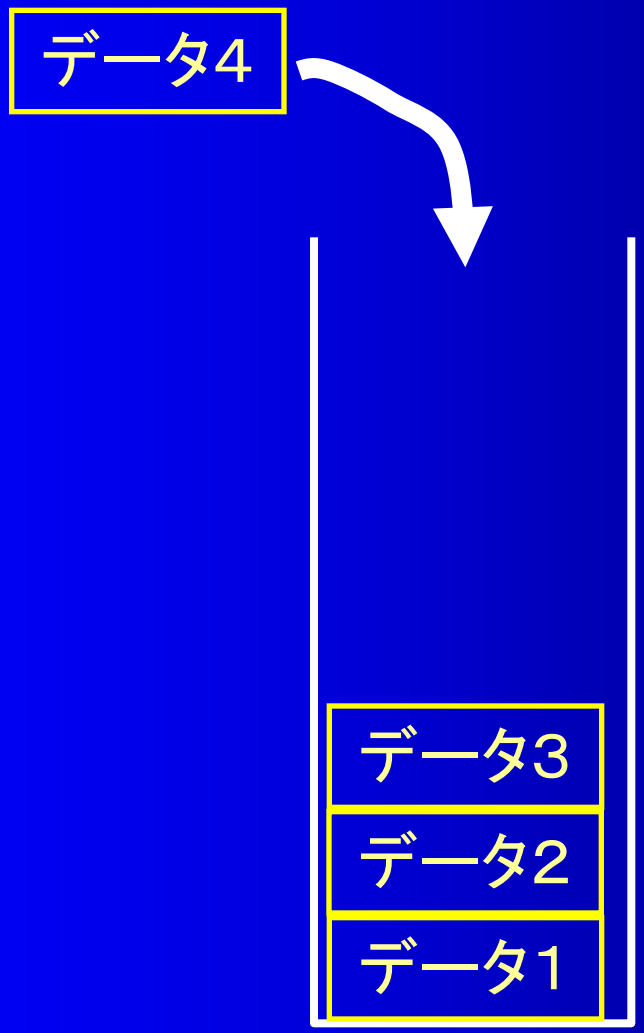
データを順に積み上げていく



キュー・スタック

スタック(stack)

データを順に積み上げていく



キュー・スタック

スタック(stack)

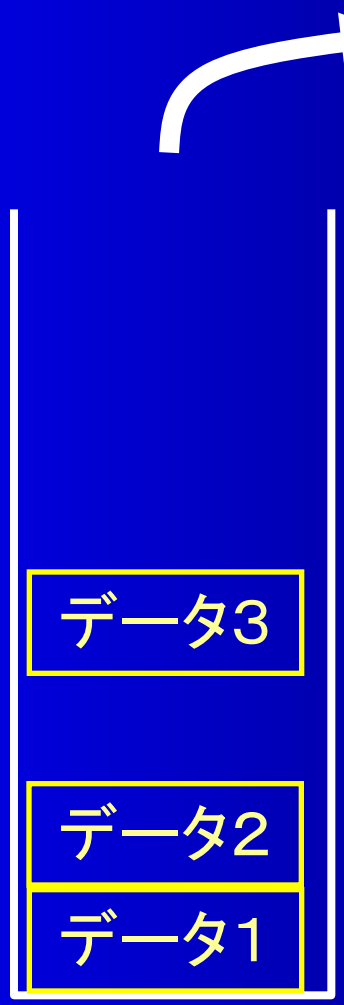
出すときは上から

Pop : データを取り出す操作

キュー・スタック

スタック(stack)

出すときは上から



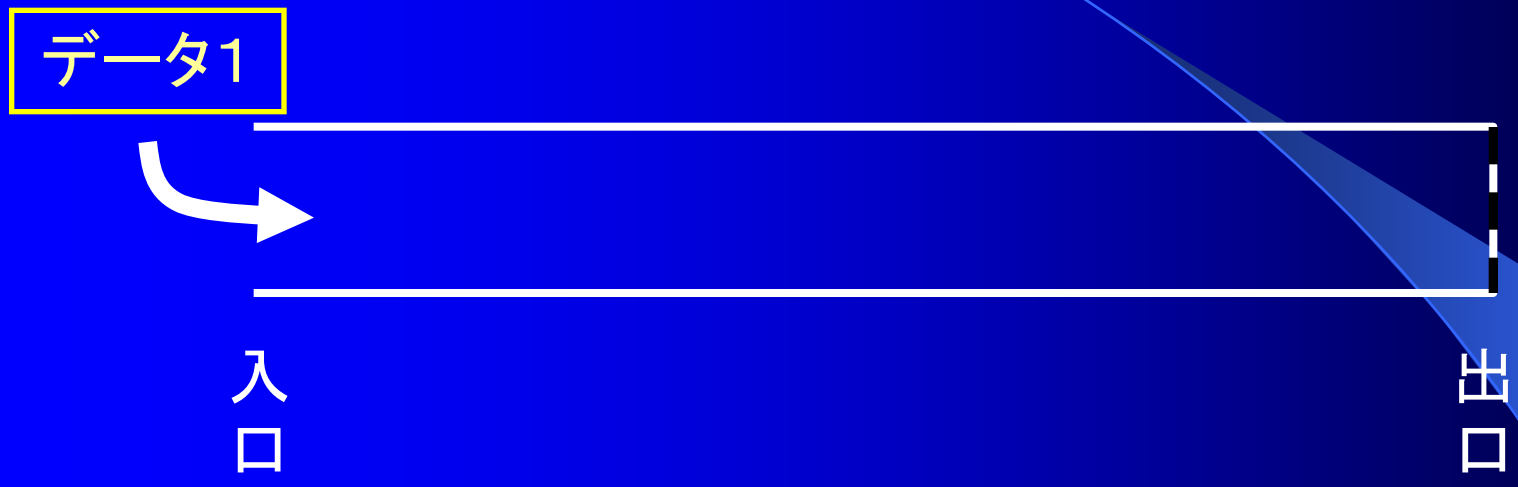
FILO (First In Last Out)方式

最初(First)に入った(In)ものが、

最後(Last)に出る(Out)

キュー・スタック

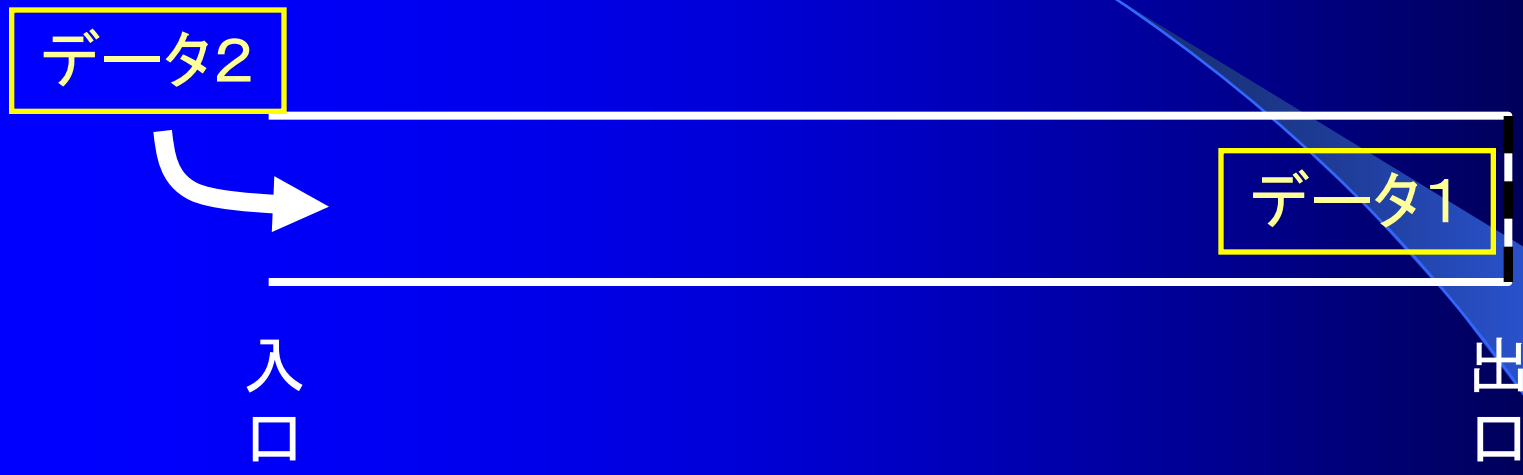
キュー(Queue: 待ち行列)



Enque : データをキューに入れる操作

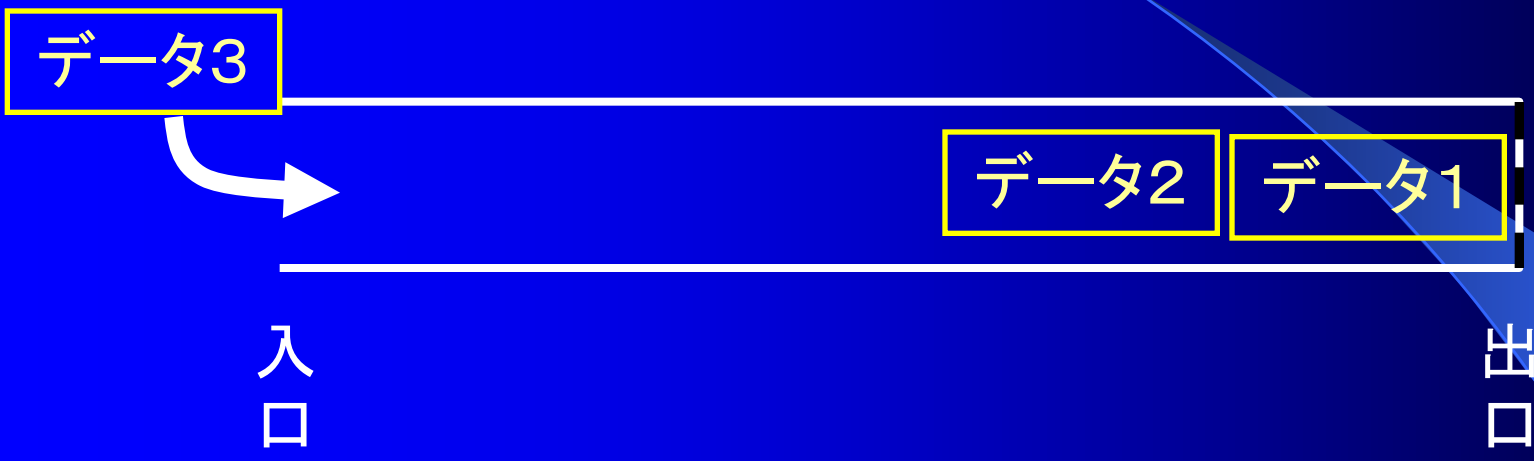
キュー・スタック

キュー(Queue: 待ち行列)



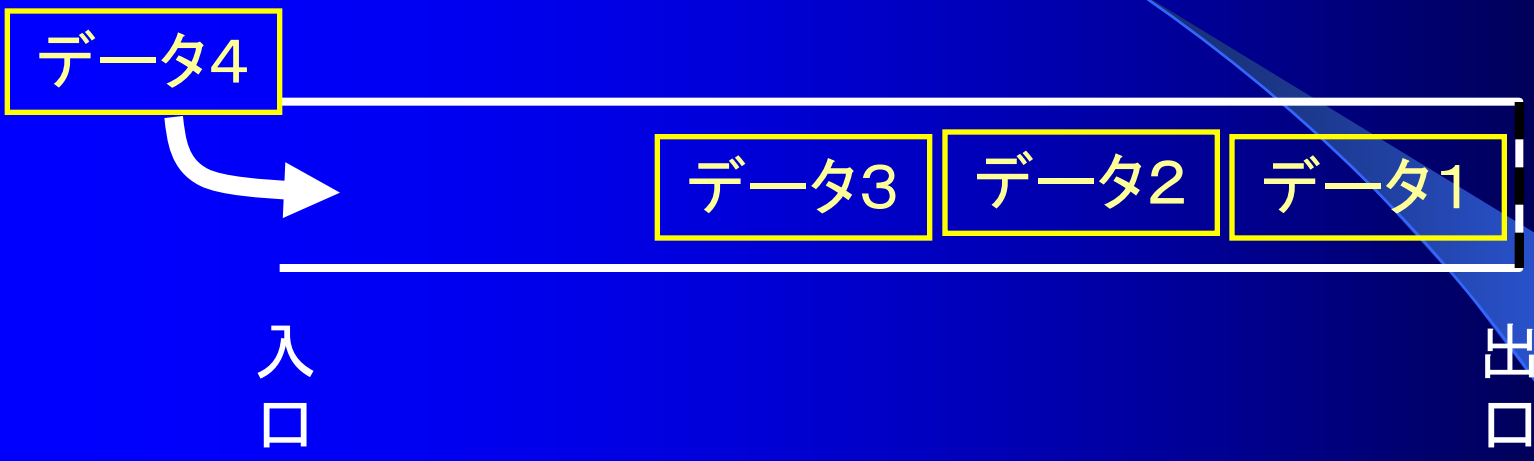
キュー・スタック

キュー(Queue: 待ち行列)



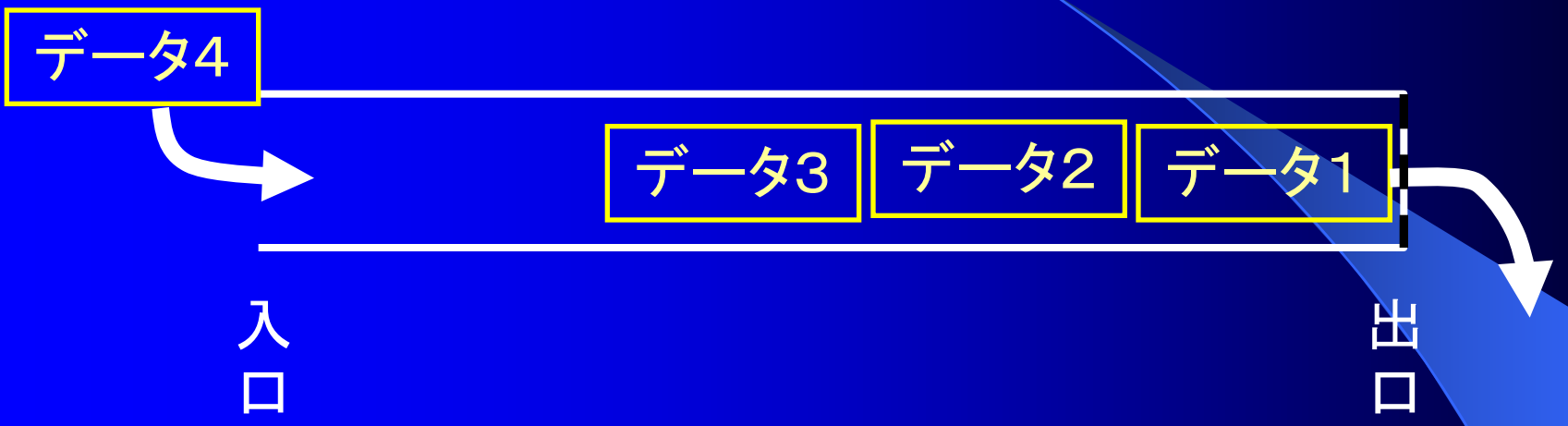
キュー・スタック

キュー(Queue: 待ち行列)



キュー・スタック

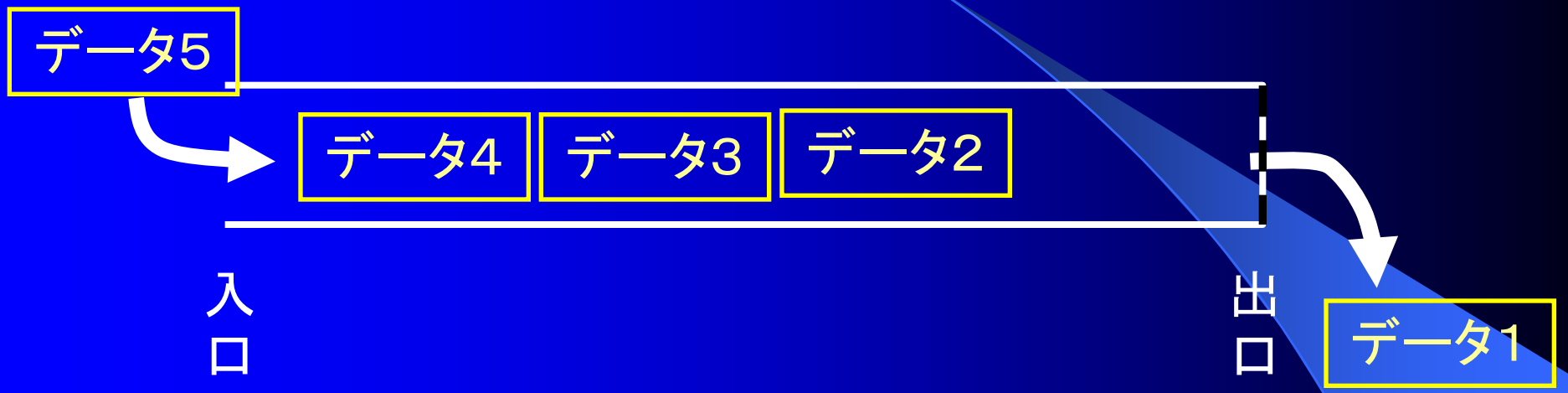
キュー(Queue: 待ち行列)



Deque : データをキューから取り出す操作

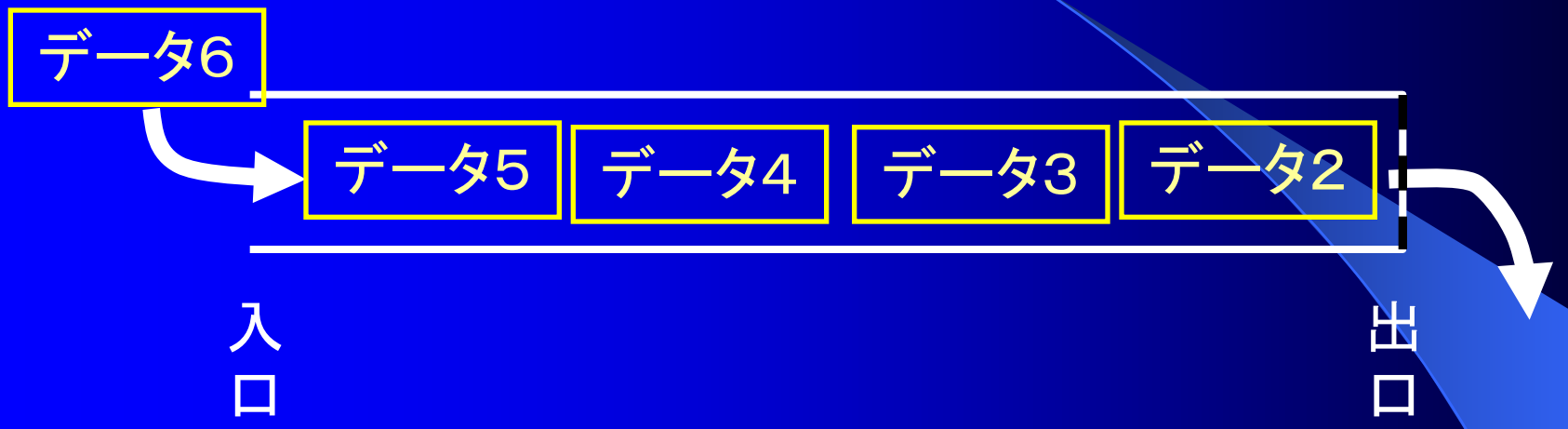
キュー・スタック

キュー(Queue: 待ち行列)



キュー・スタック

キュー(Queue: 待ち行列)



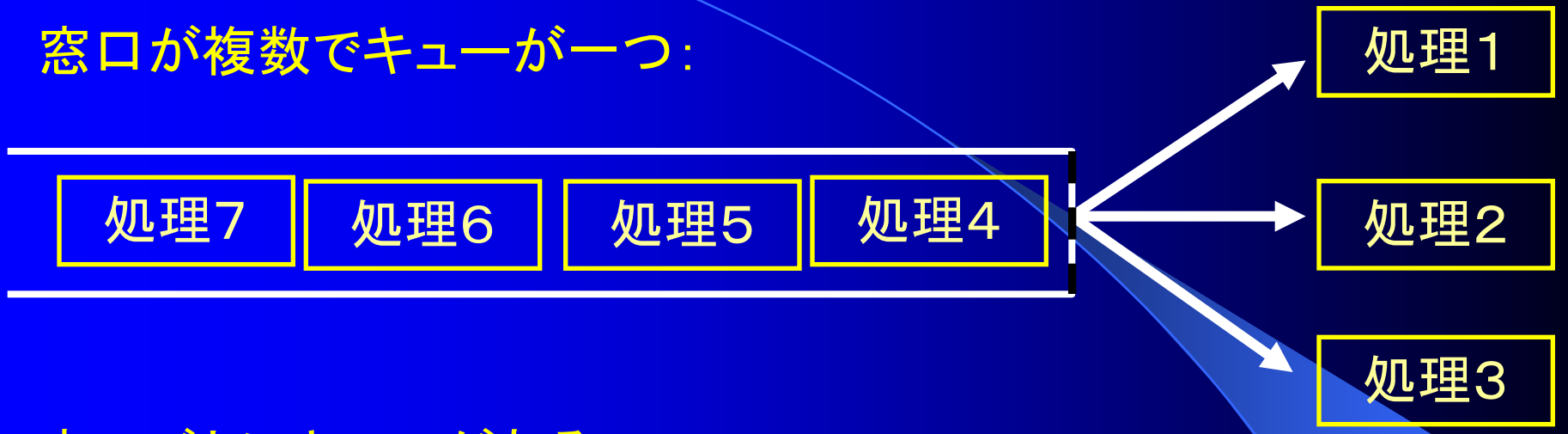
FIFO (First In First Out)方式

最初(First)に入った(In)ものが、

最初(First)に出る(Out)

キューの種類

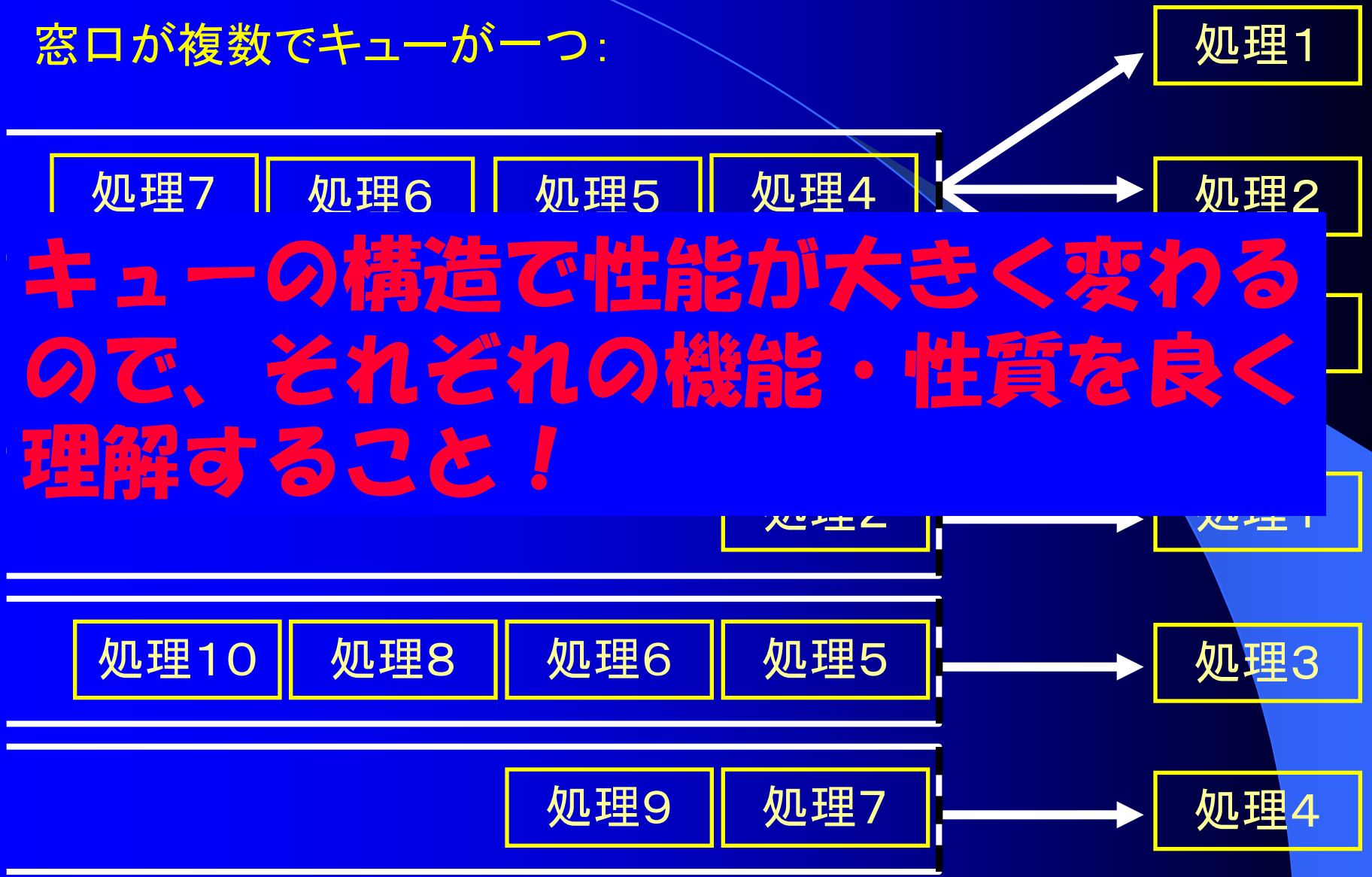
窓口が複数でキューが一つ:



窓口ごとにキューがある:

キューの種類

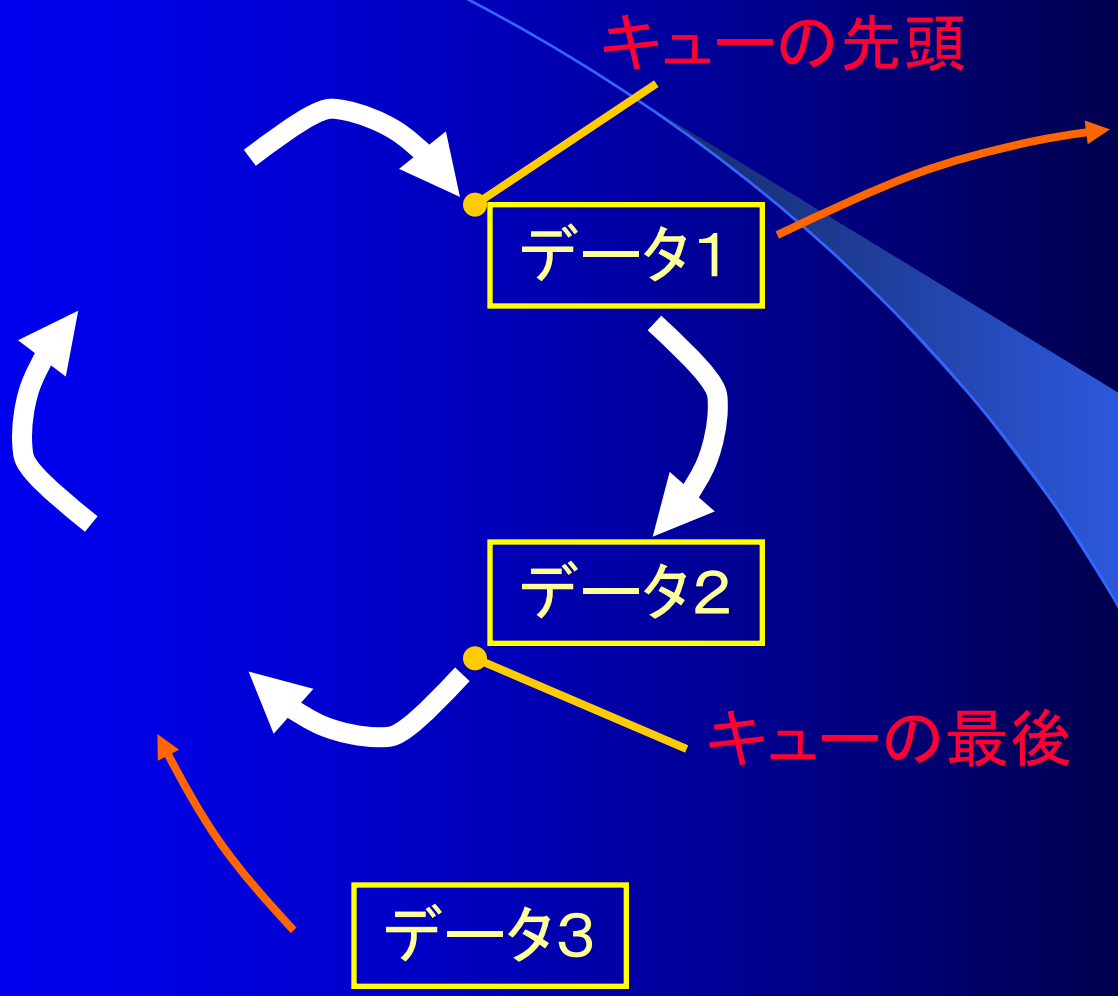
窓口が複数でキューが一つ:



キューの構造で性能が大きく変わるので、それぞれの機能・性質を良く理解すること！

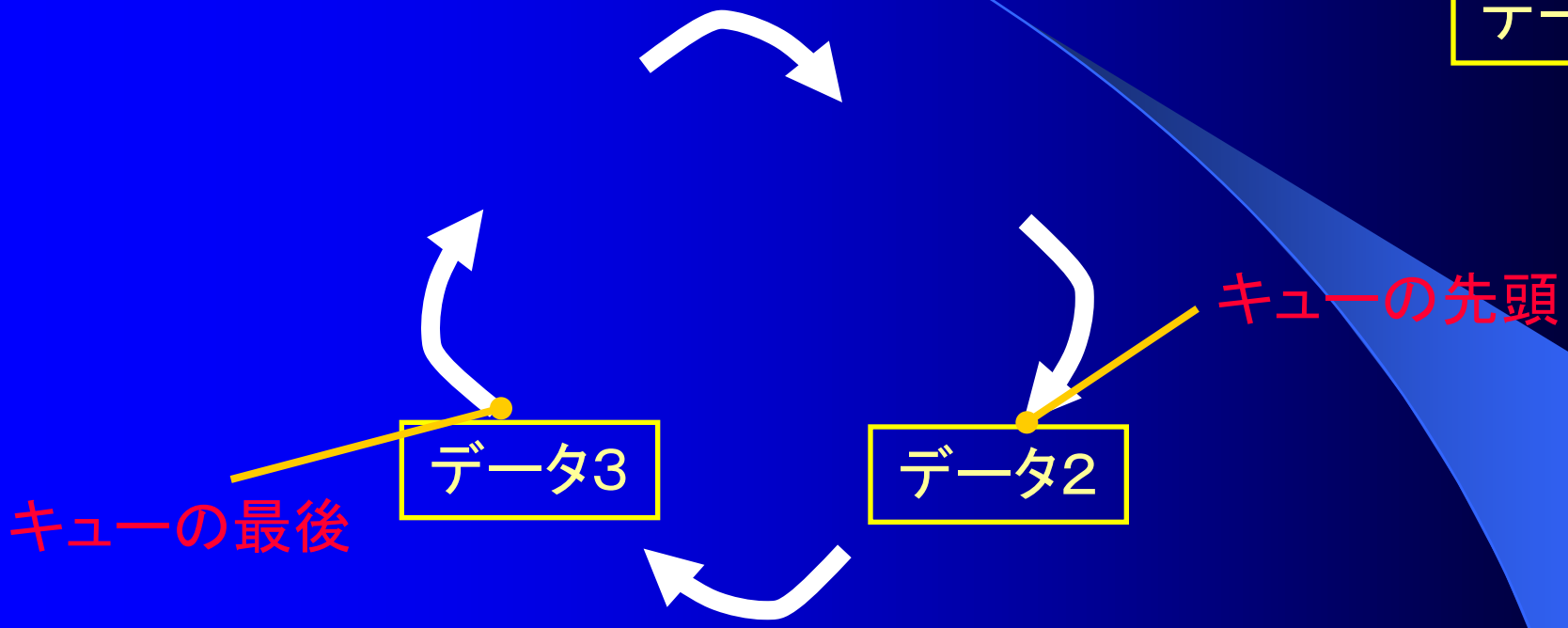
キューの実現方法

リングバッファ



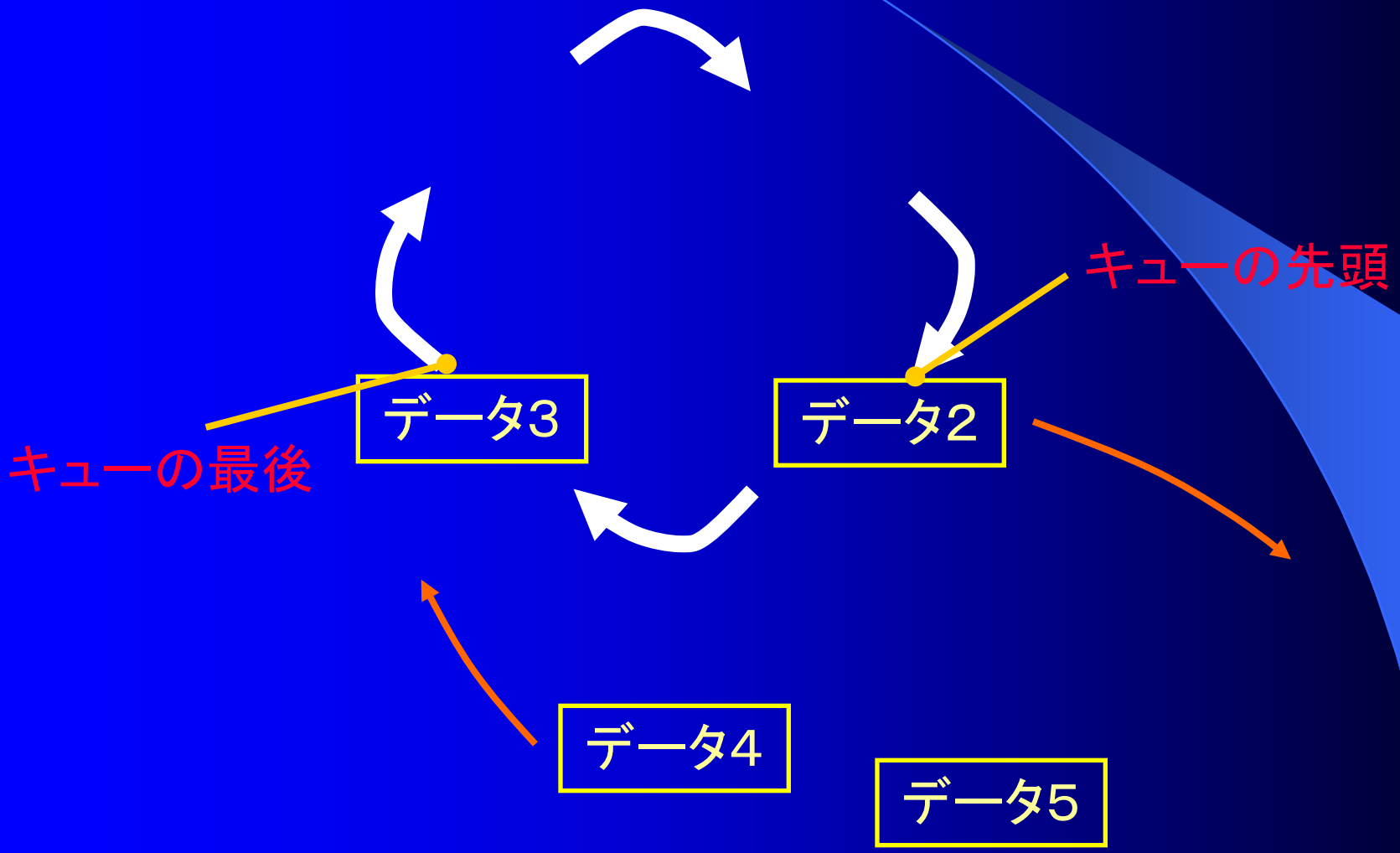
キューの実現方法

リングバッファ



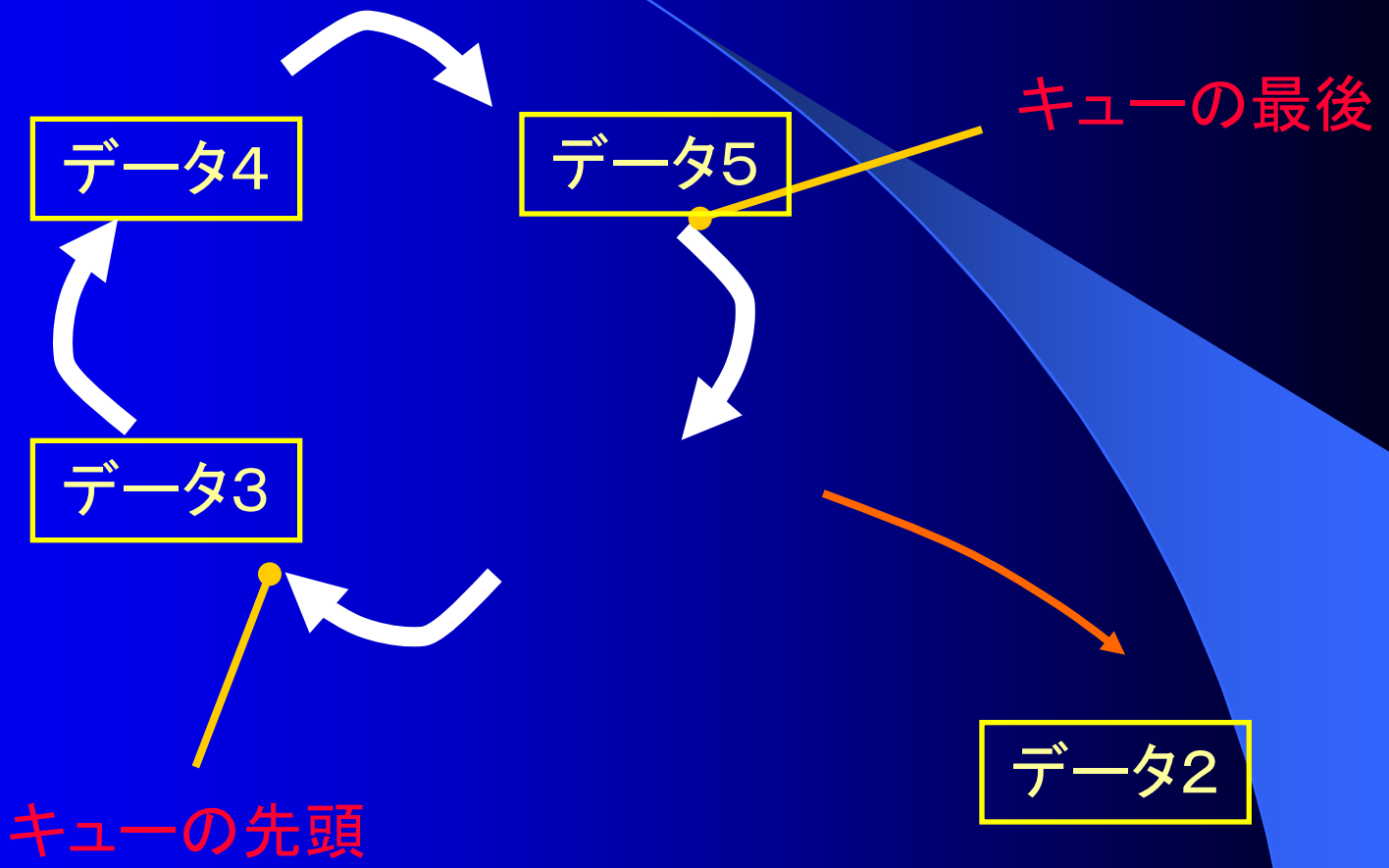
キューの実現方法

リングバッファ



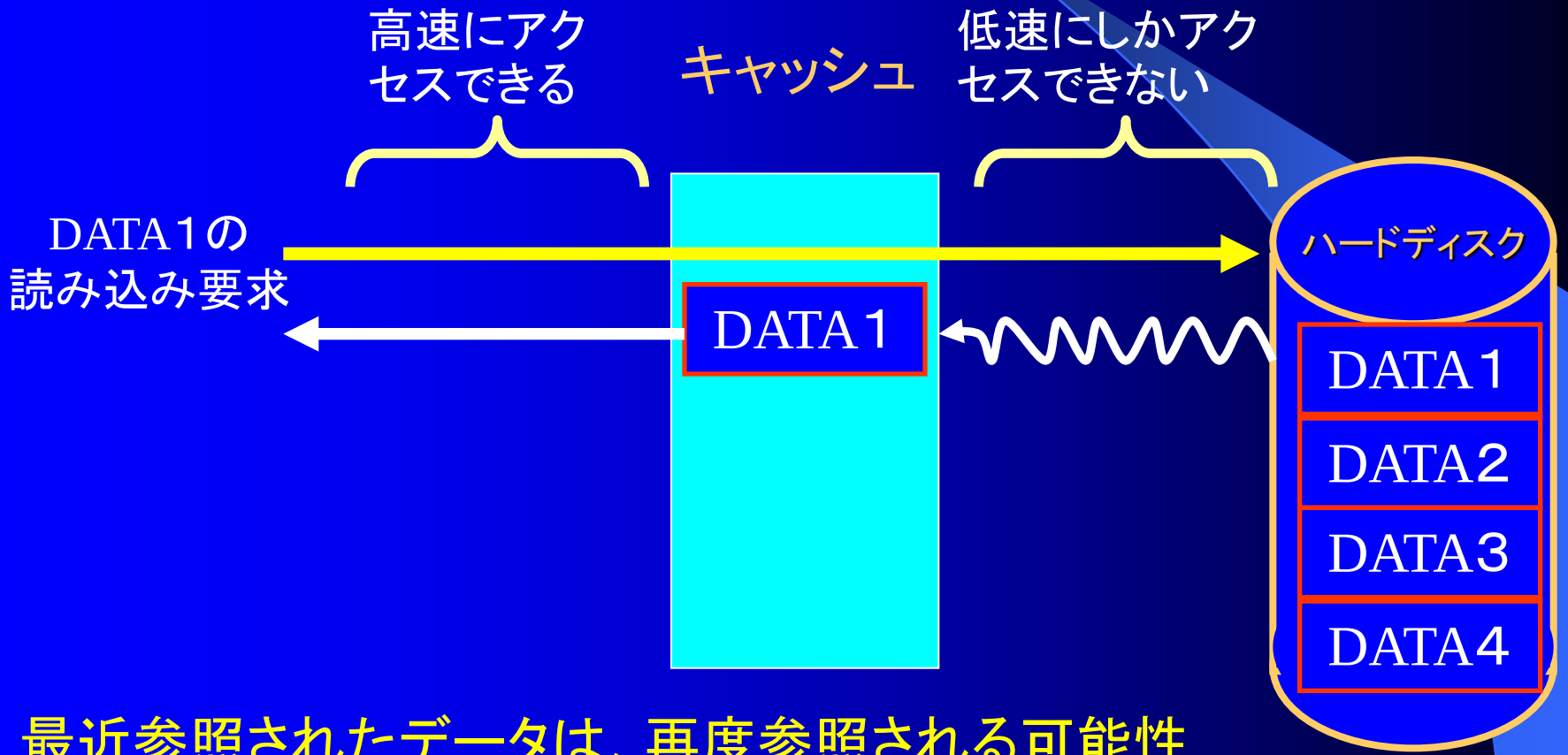
キューの実現方法

リングバッファ



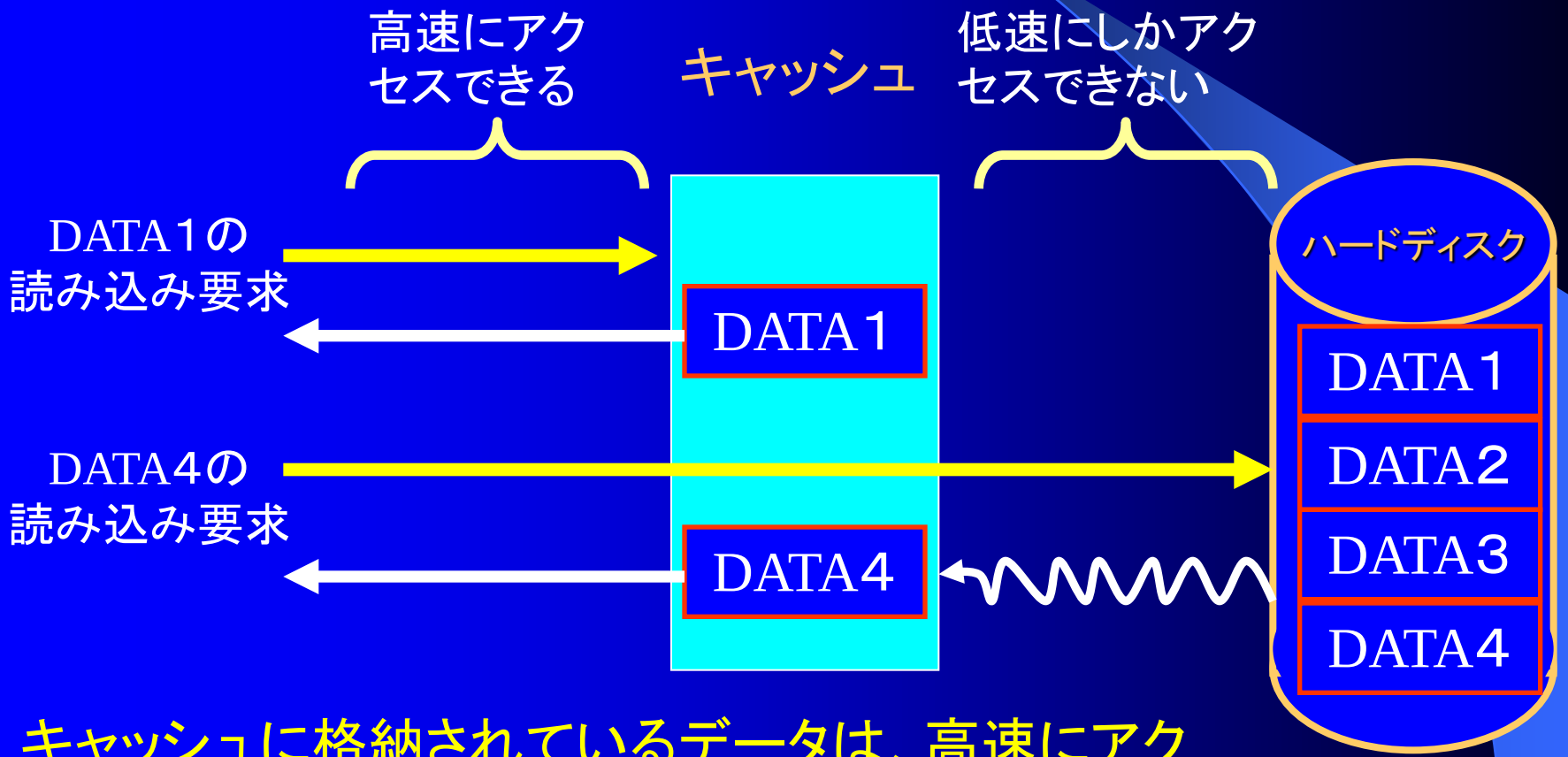
キャッシュ

処理速度の速い装置が、処理速度の遅い装置に何度も同じデータの転送要求する可能性が大きい場合に利用される



最近参照されたデータは、再度参照される可能性があるため、キャッシュに保存する

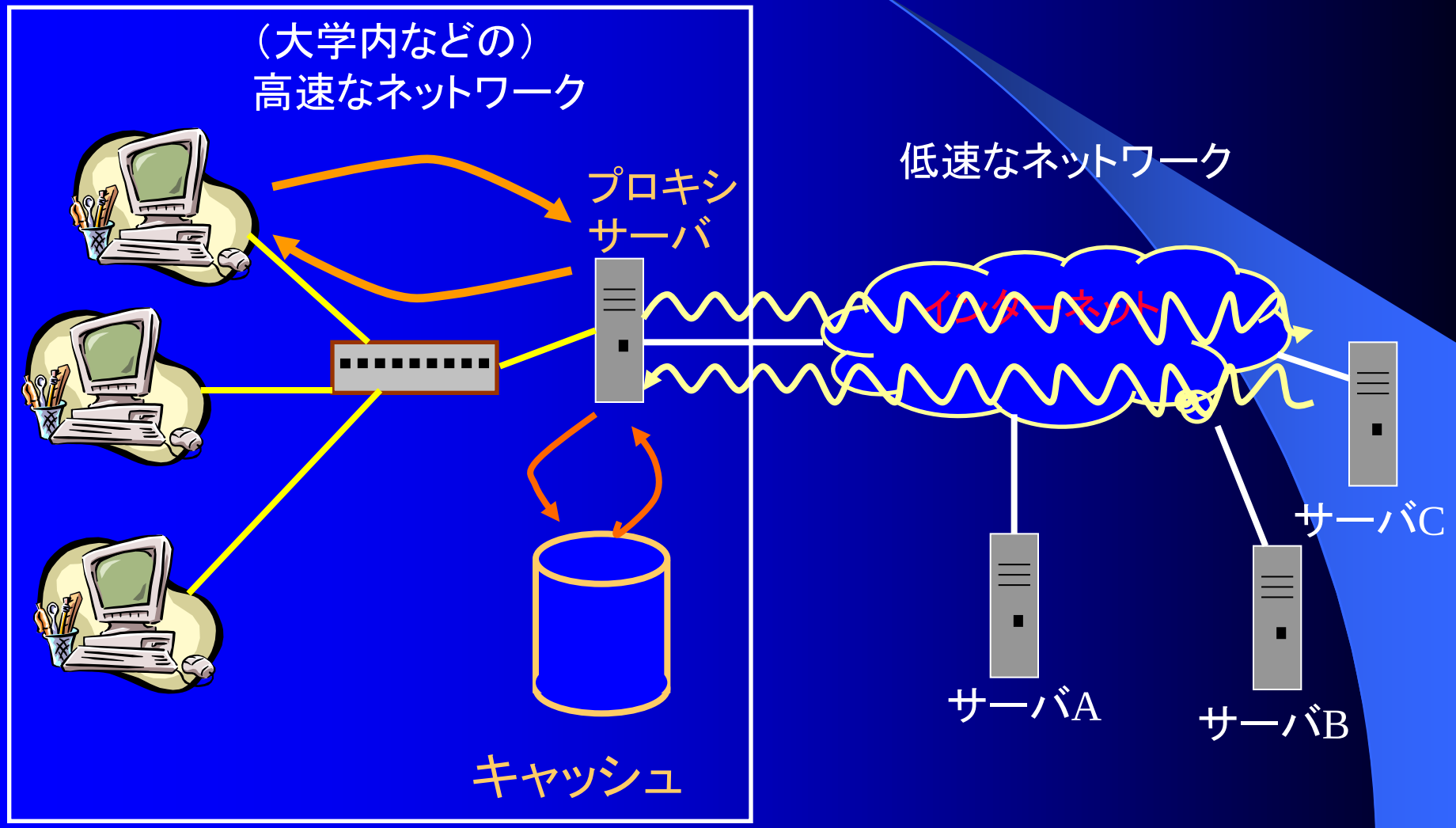
キャッシュ



キャッシュに格納されているデータは、高速にアクセスできる

キャッシュ

同じことはネットワークでもいえる



コンピュータ内でのデータ表現

コンピュータ内のデータは2進数

1個の2進数 ＝ 1ビット

8ビット ＝ 1バイト ・ 1オクテット

$$0 \sim 2^8 - 1 (= 255)$$ 10進数

00 ～ FF 16進数

では、FF（255）より大きい数はどうするのか？

ビッグエンディアンとリトルエンディアン

例：$1{,}000{,}000_{10} = 0F\,42\,40_{16}$をどうするか？

ビッグエンディアン

1000番地	0F
1001番地	42
1002番地	40

Sun Microsystems社
Motolora社
Power PC, 680x0

リトルエンディアン

1000番地	40
1001番地	42
1002番地	0F

Intel社
Core シリーズ
など

通信上では、ビッグエンディアンを使用している。

コンピュータ内でのデータ表現

文字は全てコード化され（番号が割り振られ）ている

ASCII文字コード

文字	10進	16進	文字	10進	16進	文字	10進	16進	文字	10進	16進	文字	10進	16進	文字	10進	16進	文字	10進	16進
NUL	0	00	DLE	16	10	SP	32	20	0	48	30	@	64	40	P	80	50	`	96	60	p	112	70
SOH	1	01	DC1	17	11	!	33	21	1	49	31	A	65	41	Q	81	51	a	97	61	q	113	71
STX	2	02	DC2	18	12	"	34	22	2	50	32	B	66	42	R	82	52	b	98	62	r	114	72
ETX	3	03	DC3	19	13	#	35	23	3	51	33	C	67	43	S	83	53	c	99	63	s	115	73
EOT	4	04	DC4	20	14	$	36	24	4	52	34	D	68	44	T	84	54	d	100	64	t	116	74
ENQ	5	05	NAK	21	15	%	37	25	5	53	35	E	69	45	U	85	55	e	101	65	u	117	75
ACK	6	06	SYN	22	16	&	38	26	6	54	36	F	70	46	V	86	56	f	102	66	v	118	76
BEL	7	07	ETB	23	17	'	39	27	7	55	37	G	71	47	W	87	57	g	103	67	w	119	77
BS	8	08	CAN	24	18	(	40	28	8	56	38	H	72	48	X	88	58	h	104	68	x	120	78
HT	9	09	EM	25	19	)	41	29	9	57	39	I	73	49	Y	89	59	i	105	69	y	121	79
LF*	10	0a	SUB	26	1a	*	42	2a	:	58	3a	J	74	4a	Z	90	5a	j	106	6a	z	122	7a
VT	11	0b	ESC	27	1b	+	43	2b	;	59	3b	K	75	4b	[	91	5b	k	107	6b	{	123	7b
FF*	12	0c	FS	28	1c	,	44	2c	<	60	3c	L	76	4c	\¥	92	5c	l	108	6c	|	124	7c
CR	13	0d	GS	29	1d	-	45	2d	=	61	3d	M	77	4d	]	93	5d	m	109	6d	}	125	7d
SO	14	0e	RS	30	1e	.	46	2e	>	62	3e	N	78	4e	^	94	5e	n	110	6e	~	126	7e
SI	15	0f	US	31	1f	/	47	2f	?	63	3f	O	79	4f	_	95	5f	o	111	6f	DEL	127	7f

* LFはNL、FFはNPと呼ばれることもある。
* 赤字は制御文字、SPは空白文字(スペース)、黒字と緑字は図形文字。
* 緑字はISO 646で割り当ての変更が認められており、例えば日本ではバックスラッシュが円記号になっている。

教科書P.89 図3.30等を参照

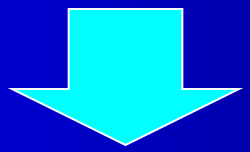
本講義はネットワークをメインとするので、３．５節～３．９節については3年前期の「計算機工学」との重複もあり、省略する。

ただし、次の項目についてのみ解説する。

プロセスとスレッド

プロセス　コンピュータ内でのプログラムの実行単位

しかし、現在のコンピュータシステムは複数のプロセスを並列に処理することを求められる



プロセスの切換時に大きなロスが発生する

プロセスをさらに細分化

スレッド

複数のスレッドでメモリを共有することで、並列処理を行い、より高速なプログラムの実行を行う

注意）スレッドはメモリを共有するが、スタック、プログラムカウンタの値、レジスタセットの値は共有しない

プロセスとスレッド

プロセス

利点：プロセスごとにメモリが保護されるため、一つの処理が異常動作しても、他の処理には影響がない

欠点：プロセス切換時の大きなロス（オーバーヘッド）により、プロセスの数が増えるとパフォーマンスが悪くなる

スレッド

利点：スレッド切換時のオーバーヘッドが小さいため、多くの処理要求がきても、ある程度のパフォーマンスは維持できる

欠点：メモリを共有するので、メモリを保護できず、1つのスレッドの異常動作によりシステム全体がダウンする可能性がある。

本日のまとめ

ネットワークとコンピュータ2

- バッファ、キュー、スタック、キャッシュ
- コンピュータのデータ表現
  ビックエンディアン、リトルエンディアン
- プロセスとスレッド
  利点と欠点

本日の課題

1. 空の状態のキューとスタックの二つのデータ構造がある。次の手順を順に実行した場合、変数xに代入されるデータは何か？ ここで、 （基本）

   データyをスタックに挿入することを push(y)
   スタックからデータを取り出すことを pop()
   データyをキューに挿入することを enq(y)
   キューからデータを取り出すことを deq()

   と、それぞれ表す。

手順：

push(a)→push(b)→enq(pop())→enq(c)→push(d)→push(deq())

x=pop()

2. 並行処理の単位として。プロセスの他にプロセス内に存在するスレッドを用いることがある。一つのプロセス内のすべてのスレッドが共有する者は何か？
   またスレッドを用いることの利点と欠点を示せ。 （ネ改）