

セミカスタム ゲートアレイ

全面素子形成型 CMOS 42,000~200,000ゲート CG31シリーズ

MBCG31423~MBCG31204

■概要

当社では、全面素子形成型ゲートアレイ AU シリーズ、CG21 シリーズに続き、より大規模化の要求におこたえして最大 20 万ゲートと大幅な高集積化を図った CG31 シリーズ 3 品種を開発し、発売以来ご好評いただいております。

今回 42000 ゲートから 100000 ゲートまでの 5 品種を新シリーズとして追加し従来シリーズと合わせ、お客様のニーズに最適なゲート規模の LSI を選択していただくことが可能となりました。

■特長

- ゲート遅延時間 標準ゲート : 0.55 ns/ゲート ($f_o=2$, 標準負荷)
パワーゲート : 0.37 ns/ゲート ($f_o=2$, 標準負荷)
- 出力ドライブ能力 : $I_{OL}=3.2/8/12/24$ mA
- 入力レベル : TTL/CMOS レベルの選択可能
- 入力プルアップ/プルダウン抵抗内蔵 : 50 k Ω
- シェミットトリガ入力バッファ
- ノイズ低減回路付出力バッファ (低ノイズ出力バッファ/高速低ノイズ出力バッファ)
- 内部バスの構成が可能
- ユーザマクロの定義が可能
- RAM、ROM において、任意のワード数/ビット数の構成が可能
- 当社 CMOS ゲートアレイ AU シリーズと機能コンパチブルな論理セルライブラリ
- スキーマ設計による ATG (Automatic Test Generation) サポート
- 簡単なインタフェース
 - 専用言語によるロジックデータ (FLDL) およびテストデータ (FTDL) の CAD-to-CAD インタフェース
- 汎用パソコン、ワークステーション利用による設計サポート
 - VIEWCAD™・DAISY・MENTOR・HP・IKOS・MACH・VERILOG・SYNOPSIS (準備中のものを含む)
- 開発期間 : 標準 3.5 週間 (レイアウト後の動作確認完了後)

CG31 シリーズ

■品種構成

品 名	MBCG31134	MBCG31164	MBCG31204	MBCG31423
内部ゲート数	129540	160930	201188	42630
最大信号本数	296	332	332	188
金属配線	Al 3層	Al 3層	Al 3層	Al 2層

品 名	MBCG31553	MBCG31633	MBCG31793	MBCG31104
内部ゲート数	55776	63480	79328	101992
最大信号本数	220	220	255	255
金属配線	Al 2層	Al 2層	Al 2/3層	Al 2/3層

■内部回路で使用できるゲート数

CG31 シリーズでは、使用ゲート数をカウントする際、BC (ベーシックセル) が単位となります。

ユニットセル、入出力バッファセルや RAM/ROM などコンパイルドセル*の使用ゲート数、すなわち使用 BC 数は、それぞれのセル特性表に記載されています。

*セルコンパイラによって、自動生成されるセル

(1) CG31 シリーズでは、入出力バッファセルで BC 数を使用します。

したがって、BC 数をカウントするときには、入出力をバッファセルで使用される BC 数を含める必要があります。

(2) BC 使用率

使用可能 BC 数の最大値は、次のように規定します。

・RAM/ROM などコンパイルドセルを含まない場合

内部ゲート数の 2 層品 最大 45%、3 層品 最大 60%

・RAM/ROM などコンパイルドセルを含む場合

内部ゲート数 (コンパイルドセルで使用する BC 数をのぞく) の 2 層品 最大 45%、3 層品 最大 60%

ただし、次の条件を満足する必要があります。

【ユニットセル、入出力バッファセルで利用できる最大の BC 数】

$$= \left[(\text{内部ゲート数}) - (\text{メモリ BC 数}) \times 1.1 \right] \times 0.45$$

■最大定格

項 目	記 号	定 格 値				単 位
電源電圧	V _{DD}	V _{SS} *1-0.5~+6.0				V
入力電圧	V _I	V _{SS} *1-0.5~V _{DD} +0.5				V
出力電圧	V _O	V _{SS} *1-0.5~V _{DD} +0.5				V
動作温度	T _{OP}	プラスチック	-40~+85			℃
		セラミック	-55~+125			
保存温度	T _{stg}	プラスチック	-40~+125			℃
		セラミック	-65~+150			
出力電流*2	I _O	V _{DD} =MAX	I _{OL} =3.2 mA type	V _O =V _{DD}	+40	mA
				V _O =0 V	-40	
			I _{OL} =8 mA type	V _O =V _{DD}	+80	
				V _O =0 V	-40	
			I _{OL} =12 mA type	V _O =V _{DD}	+120	
				V _O =0 V	-60	
			F _{OL} =24 mA type	V _O =V _{DD}	+180	
				V _O =0 V	-90	

*1: $V_{SS} = 0 \text{ V}$

*2: 1 端子 1 秒間の場合

■推奨動作条件

項 目		記 号	規 格 値			単 位
			最 小	標 準	最 大	
電源電圧		V_{DD}	4.75	5.00	5.25	V
“H” レベル入力電圧	TTL レベル	V_{IH}	2.2	—	—	V
	CMOS レベル		$V_{DD} \times 0.7$	—	—	
“L” レベル入力電圧	TTL レベル	V_{IL}	—	—	0.8	V
	CMOS レベル		—	—	$V_{DD} \times 0.3$	
動作温度		T_a	0	+25	+70	℃

CG31 シリーズ

■電気的特性

1. 直流特性

($V_{DD}=5V \pm 5\%$, $V_{SS}=0V$, $T_a=0^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$)

項 目	記 号	条 件	規 格 値			単位
			最 小	標 準	最 大	
電源電流	I_{DDs}	静止状態*1	—	—	0.2^{*2}	mA
“H” レベル出力電圧	V_{OH}	$I_{OH} = -2\text{ mA}^{*3}$	4.0	—	V_{DD}	V
		$I_{OH} = -4\text{ mA}$	4.0	—	V_{DD}	
“L” レベル出力電圧	V_{OL}	$I_{OL} = 3.2\text{ mA}$	V_{SS}	—	0.4	V
		$I_{OL} = 8\text{ mA}$	V_{SS}	—	0.4	
		$I_{OL} = 12\text{ mA}$	V_{SS}	—	0.4	
		$I_{OL} = 24\text{ mA}$	V_{SS}	—	0.5	
“H” レベル入力電圧	V_{IH}	TTL レベル	2.2	—	—	V
		CMOS レベル	$V_{DD} \times 0.7$	—	—	
“L” レベル入力電圧	V_{IL}	TTL レベル	—	—	0.8	V
		CMOS レベル	—	—	$V_{DD} \times 0.3$	
入力リーク電流**	I_{IL1}	$V_I = 0V \sim V_{DD}$	-10	—	10	μA
	I_{IL2}		-10	—	10	μA
入力プルアップ／プルダウン抵抗**	R_P	プルアップ $V_{IL} = V_{SS}$ プルダウン $V_{IH} = V_{DD}$	25	50	100	k Ω

*1 : $V_{IH} = V_{DD}$, $V_{IL} = V_{SS}$ RAM搭載時の場合は、RAMはスタンバイ時です。

*2 : プルアップ／プルダウン抵抗付入力バッファを使用した場合、回路構成によっては電源電流の保証ができないことがあります。

*3 : $I_{OL} = 8\text{ mA}$ タイプ出力バッファの「“H” レベル出力電圧」は $I_{OL} = 3.2\text{ mA}$ タイプ出力バッファのものと同一条件「 $I_{OH} = -2\text{ mA}$ 」です。

*4 : 入力リーク電流はプルアップ／プルダウン抵抗付入力バッファを使用した場合、上記の値を超えることがあります。

*5 : 入力バッファおよび双方向バッファは抵抗なし、プルアップ抵抗付、プルダウン抵抗付のいずれかの選択が可能です。

CG31 シリーズ

2. 交流特性

($V_{DD}=5\text{ V} \pm 5\%$, $V_{SS}=0\text{ V}$, $T_a=0^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$)

項 目	記 号	最 小 値	最 大 値	単 位
伝播遅延時間	t_{PLH}	Typ $\times 0.35$ (0.40)	Typ $\times 1.75^*$ (1.65) *	ns
	t_{PHL}			
イネーブル時間	t_{PZL}			
	t_{PZH}			
ディセーブル時間	t_{PLZ}			
	t_{PHZ}			

測定条件：通常出力バッファ $C=60\text{ pF}$
スリーステート出力バッファ $C=65\text{ pF}$
双方向性バッファ $C=85\text{ pF}$

()内はレイアウト後の規格値

*：最大伝播遅延時間の見積りは、チップの消費電力より熱接合温度を算出して求められます。

例として、チップの接合温度の最大値 $T_j=+80^\circ\text{C}$ の場合を示しています。

3. 入出力端子容量

($V_{DD}=V_I=0\text{ V}$, $f=1\text{ MHz}$, $T_a=+25^\circ\text{C}$)

項 目	記 号	規 格 値 *	単 位
入力端子	C_{IN}	16	pF
出力端子	$I_{OL}=3.2\text{ mA}$, 8 mA , 12 mA type C_{OUT}	16	
	$I_{OL}=24\text{ mA}$ type	18	
入出力端子	$I_{OL}=3.2\text{ mA}$, 8 mA , 12 mA type $C_{I/O}$	16	
	$I_{OL}=24\text{ mA}$ type	3	

この製品はメーカーの指示により
削除指定となっております。
ご使用の際は、必ずメーカーに
お問い合わせください。

CG31 シリーズ

■コンパイルドセル

コンパイルドセルとして、下表のものを準備しております。

メモリのビット／ワード構成は、サイズ可変範囲内であれば、すべてのパラメータ値で対応することができます。

なお、コンパイルドセルの搭載個数は合計 16 個までですが、それを超える場合もご相談に応じます。

セルの種類	機 能 構 成
RAM (シングル)	・クロック非同期型 ・メモリ容量範囲：32 ビット／個～18 K ビット／個 ・サイズ可変範囲：4 ワード～2 K ワード 1 ビット～72 ビット
RAM (デュアル)	・クロック非同期型 ・メモリ容量範囲：32 ビット／個～18 K ビット／個 ・サイズ可変範囲：4 ワード～2 K ワード 1 ビット～72 ビット
RAM (トリプル)	・クロック非同期型 ・メモリ容量範囲：32 ビット／個～18 K ビット／個 ・サイズ可変範囲：4 ワード～2 K ワード 1 ビット～72 ビット
高速 RAM* (シングル)	・クロック非同期型 ・メモリ容量範囲：32 ビット／個～18 K ビット／個 ・サイズ可変範囲：4 ワード～2 K ワード 1 ビット～72 ビット
ROM	・クロック非同期型 ・メモリ容量範囲：64 ビット／個～64 K ビット／個 ・サイズ可変範囲：16 ワード～2 K ワード 4 ビット～64 ビット
乗算器	・2 の補数演算 ・サイズ可変範囲：被乗数 4 ビット～32 ビット - 乗数 4 ビット～32 ビット

*：開発中

VIEWCAD™で開発されるお客様は、シングルポート RAM、デュアルポート RAM、トリプルポート RAM を使用される場合、当社開発ツール BANKCAD™ (セル自動生成システム) でのサポートが可能です。

下表に、RAM の構成例とその使用基本セル数、アクセスタイム、形状を示します。

RAM の構成例	使用基本セル数	アクセスタイム (Typ)	形状 (列×段)
256 ワード×8 ビット シングルポート RAM	4312 BC	12.54 ns	44×98
256 ワード×8 ビット デュアルポート RAM	6804 BC	13.13 ns	54×126
256 ワード×8 ビット トリプルポート RAM	10752 BC	13.25 ns	56×192
512 ワード×8 ビット シングルポート RAM	7128 BC	12.64 ns	44×192
512 ワード×8 ビット デュアルポート RAM	10260 BC	13.22 ns	54×190
512 ワード×8 ビット トリプルポート RAM	17160 BC	13.34 ns	88×195
1024 ワード×8 ビット シングルポート RAM	12312 BC	12.67 ns	76×162
1024 ワード×8 ビット デュアルポート RAM	16340 BC	13.30 ns	86×190
1024 ワード×8 ビット トリプルポート RAM	28424 BC	13.42 ns	88×323
2048 ワード×8 ビット シングルポート RAM	22040 BC	12.86 ns	76×290
2048 ワード×8 ビット デュアルポート RAM	27348 BC	13.48 ns	86×318
2048 ワード×8 ビット トリプルポート RAM	50952 BC	13.60 ns	88×579

(注意) 上記の値は、コラムセレクト時のコラム選択により変化します。詳細は CG31 シリーズコンパイルドセルマニュアルをご参照ください。

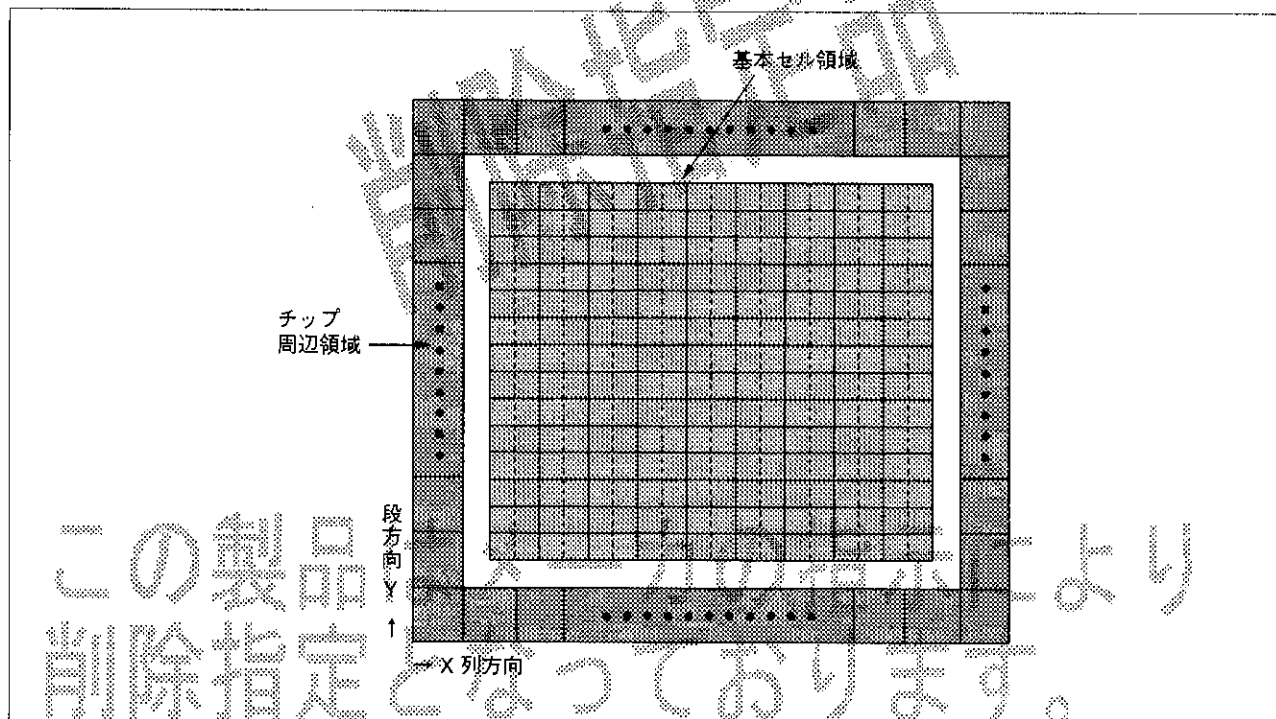
この製品はメーカーの指示により
削除指定となっております。
ご使用の際は、必ずメーカーに
お問い合わせください。

CG31 シリーズ

■チップ構成

CG 31 のチップ構成概要を示します。

LSI チップに搭載されるセルは、大別して、論理回路を構成する単位となるユニット・セル、メモリなど仕様を指定することにより生成されるコンパイルド・セル、および外部回路とのインターフェースを行う入出力バッファ・セルに分けられます。チップ周辺領域には入出力バッファセルが、基本セル (Basic Cell: BC と呼びます) 領域には入出力バッファ・セルの一部と、ユニット・セル、コンパイルド・セルが配置されます。



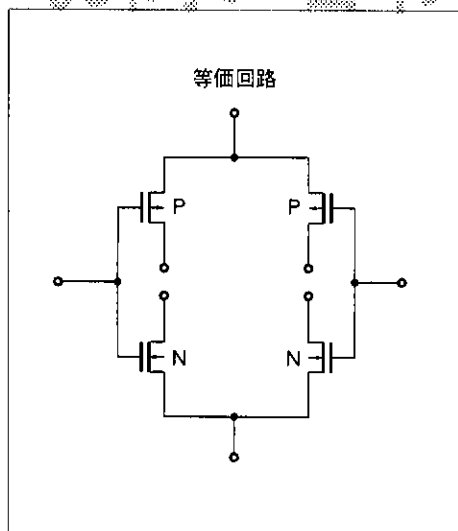
BCは、X軸・Y軸にアレイ状に配置されています。

X軸方向がBCの列を、Y軸方向がBCの段を示します。

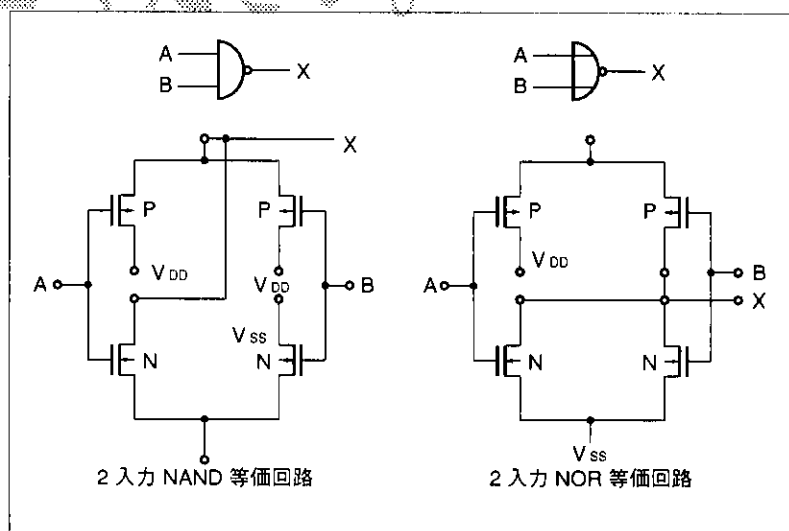
コンパイルドセル搭載時に、各々のコンパイルドセルには列と段の構成が示されますので搭載可否の選定に使用ください。

■基本回路

1. バッファセル

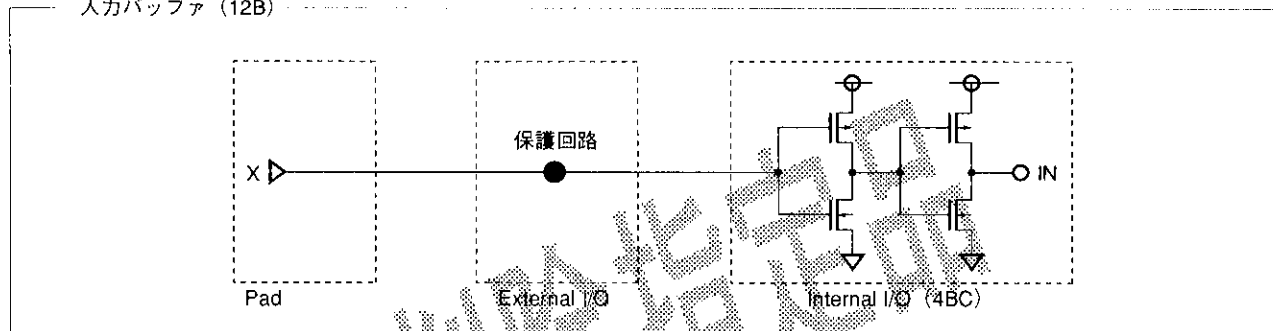


2. 内部セル

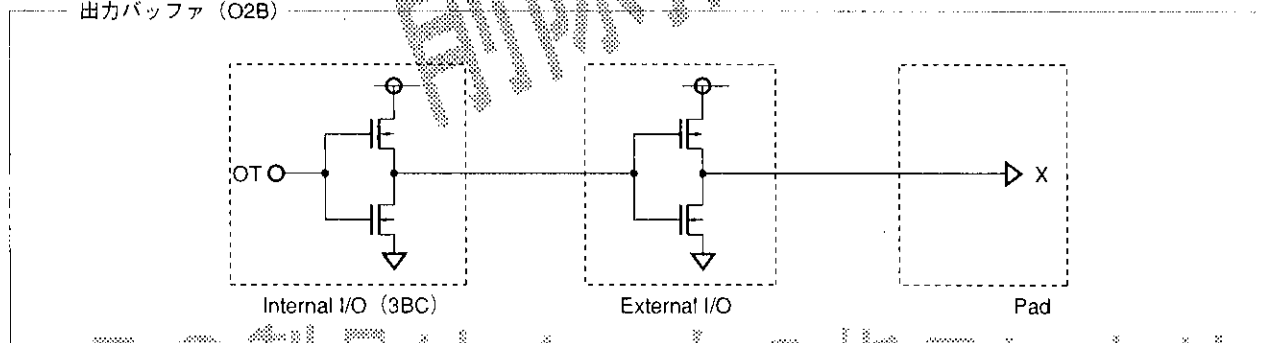


3. I/O セル

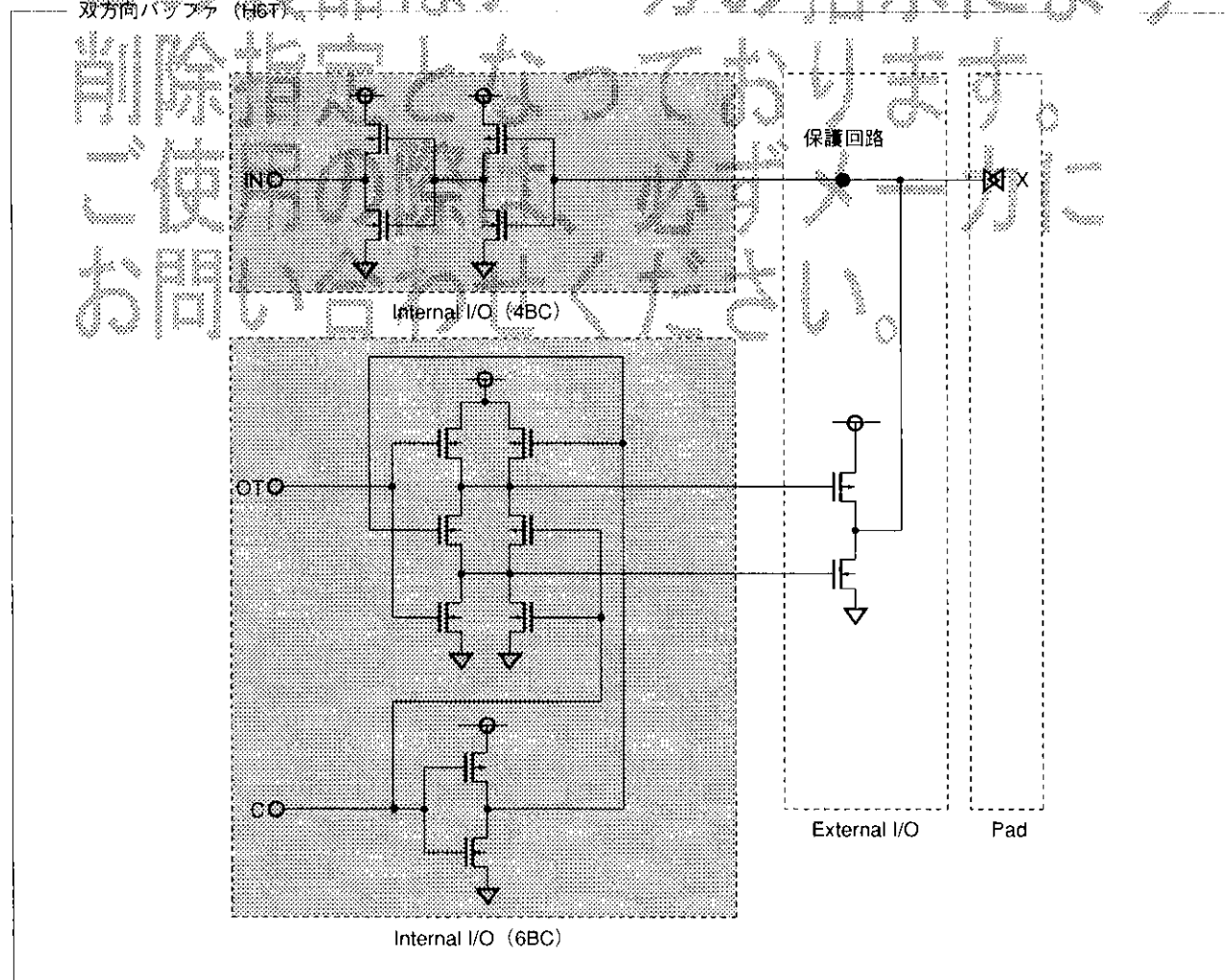
入力バッファ (I2B)



出力バッファ (O2B)



双方向バッファ (H6T)



CG31 シリーズ

■入出力バッファの分類

1. 入力バッファ

タイプ	V _{TH} ヒステリシス	TTL レベル		CMOS レベル	
		無	有	無	有
Inverter		I1B I1BU I1BD	I1R I1RU I1RD	I1C I1CU I1CD	I1S I1SU I1SD
		IKB IKBU IKBD		IKC IKCU IKCD	
True		I2B I2BU I2BD	I2R I2RU I2RD	I2C I2CU I2CD	I2S I2SU I2SD
		ILB ILBU ILBD		ILC ILCU ILCD	

I1xx : Inverter type

I2xx : True type

IKxx : Clock Input Buffer (Inverter)

ILxx : Clock Input Buffer (True)

IxxU : Pull-up 抵抗付

IxxD : Pull-down 抵抗付

2. 出力バッファ

ノイズ対策		ドライバビリティ ノーマル I _{OL} =3.2 mA		パワー I _{OL} =8 mA		ハイパワー I _{OL} =12 mA		ダブルハイパワー I _{OL} =24 mA	
無	通常タイプ	O1B	O2B	O1BF	O2BF	O1L	O2L	—	—
	スリーステートタイプ	—	O4T	—	O4TF	—	O4W	—	—
低 高 速	通常タイプ	—	O2P	—	O2PF	—	O2Q	—	—
	スリーステートタイプ	—	O4P	—	O4PF	—	O4Q	—	—
低 ノ イ ズ	通常タイプ	O1R	O2R	O1RF	O2RF	O1S	O2S	—	O2S2
	スリーステートタイプ	—	O4R	—	O4RF	—	O4S	—	O4S2

Ixx : Inverter type

2xx : True type

4xx : 3-state Output True type

3. 双方向性バッファ

ドライバビリティ V_{TH} ヒステリシス ノイズ対策		ノーマル I _{OL} =3.2 mA		パワー I _{OL} =8 mA		ハイパワー I _{OL} =12 mA		ダブルハイパワー I _{OL} =24 mA	
		無	有	無	有	無	有	無	有
TTL レベル	無	H6T H6TU H6TD	H8T H8TU H8TD	H6TF H6TFU H6TFD	H8TF H8TFU H8TFD	H6W H6WU H6WD	H8W H8WU H8WD	—	H8W2 H8W1 H8W0
	有	H6R H6RU H6RD	H8R H8RU H8RD	—	—	—	—	—	—
CMOS レベル	無	H6C H6CU H6CD	H8C H8CU H8CD	H6CF H6CFU H6CFD	H8CF H8CFU H8CFD	H6E H6EU H6ED	H8E H8EU H8ED	—	H8E2 H8E1 H8E0
	有	H6S H6SU H6SD	H8S H8SU H8SD	—	—	—	—	—	—

HxxU : Pull-up 抵抗付入力バッファ

Hxx1 : Pull-up 抵抗付入力バッファ

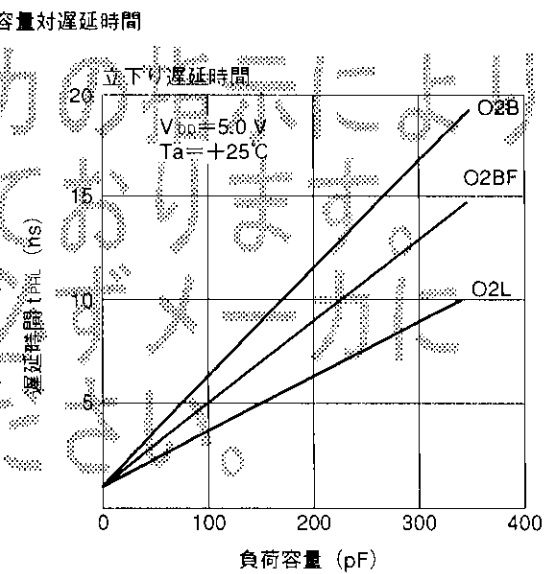
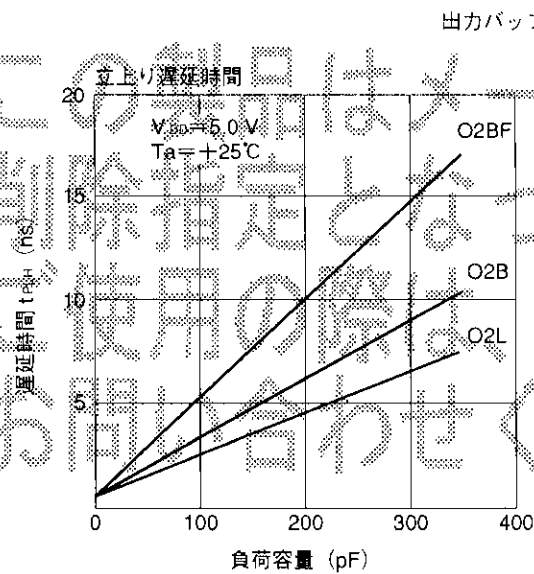
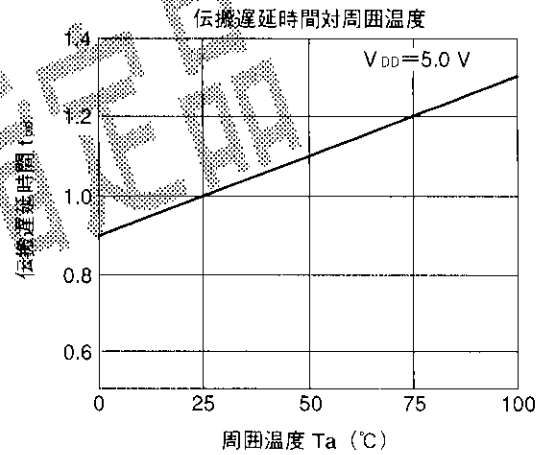
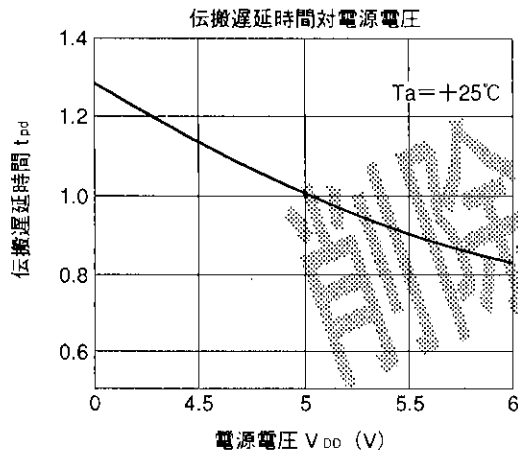
HxxD : Pull-down 抵抗付入力バッファ

Hxx0 : Pull-down 抵抗付入力バッファ

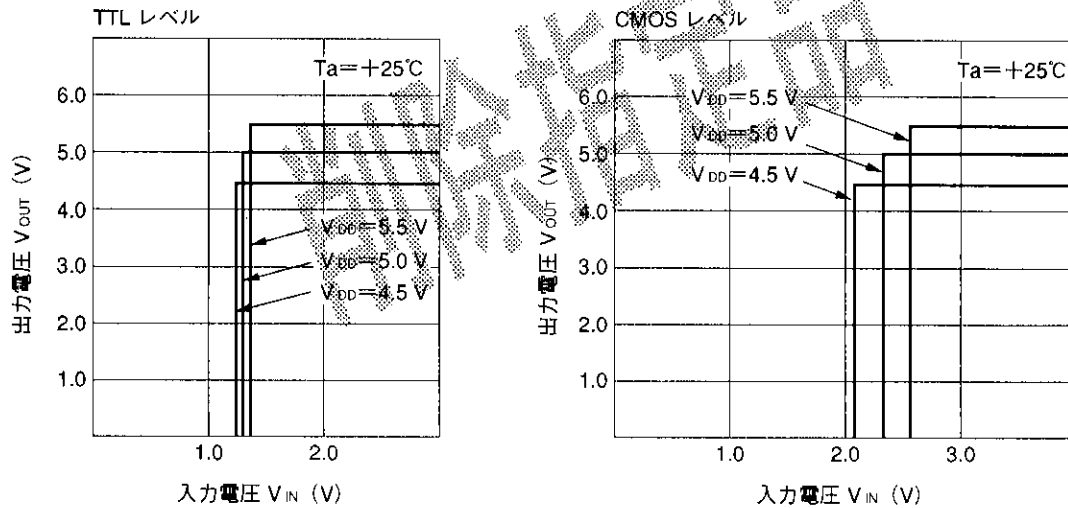
この製品はメーカーの指示により
削除指定となっております。
ご使用の際は、必ずメーカーに
お問い合わせください。

CG31 シリーズ

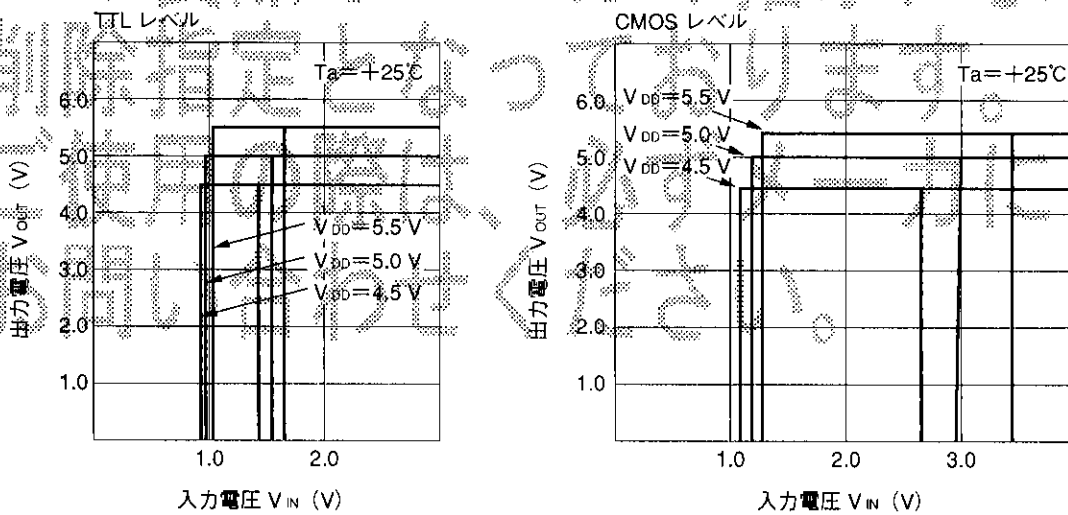
■基本特性グラフ



トランスファ特性（入力バッファ、双方向性バッファ共通）



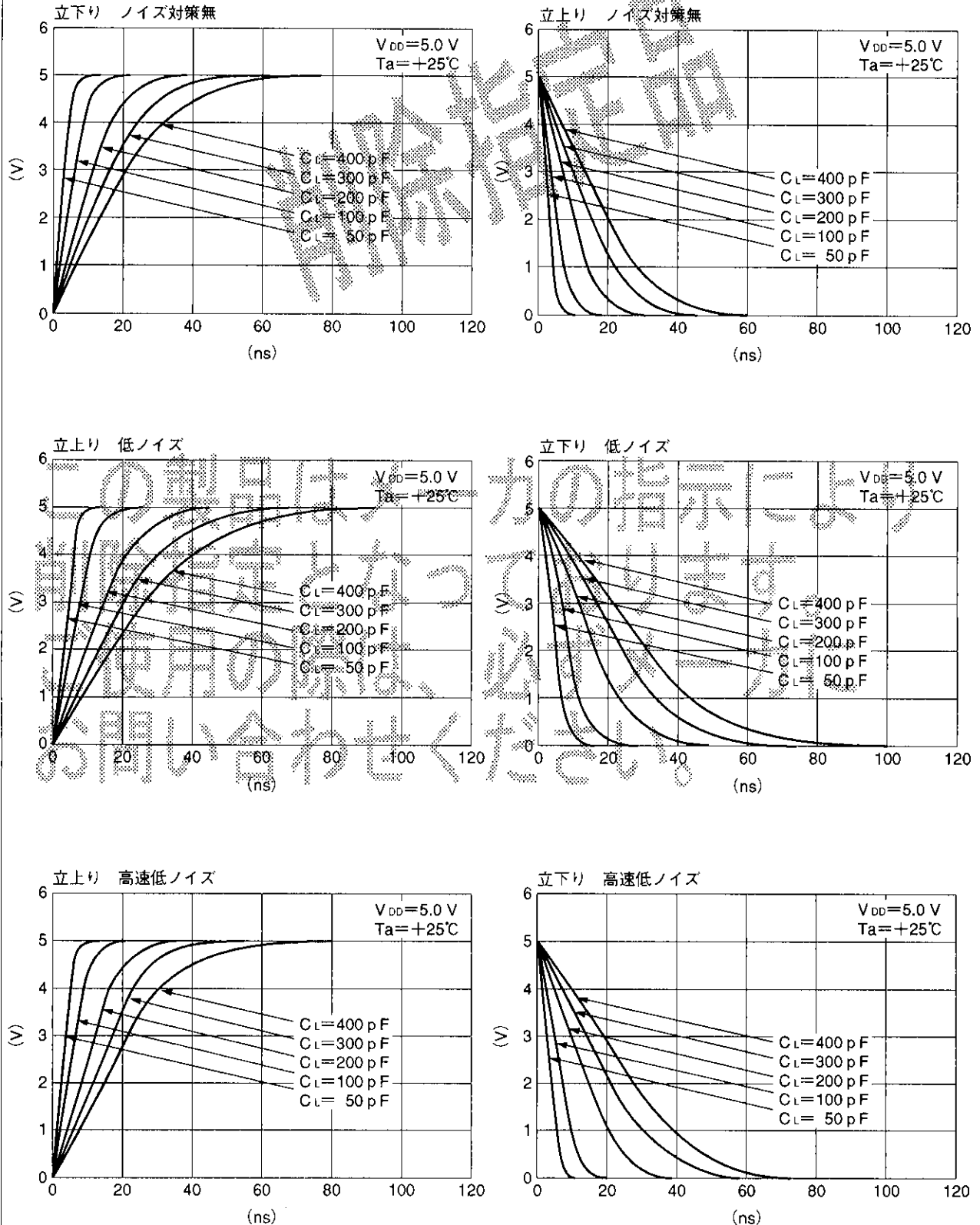
シュミットトリガ入出力特性（入力バッファ、双方向性バッファ共通）



CG31 シリーズ

標準出力バッファ「 $I_{OL}=3.2\text{ mA}$ タイプ」(出力バッファ双方向性バッファ共通)

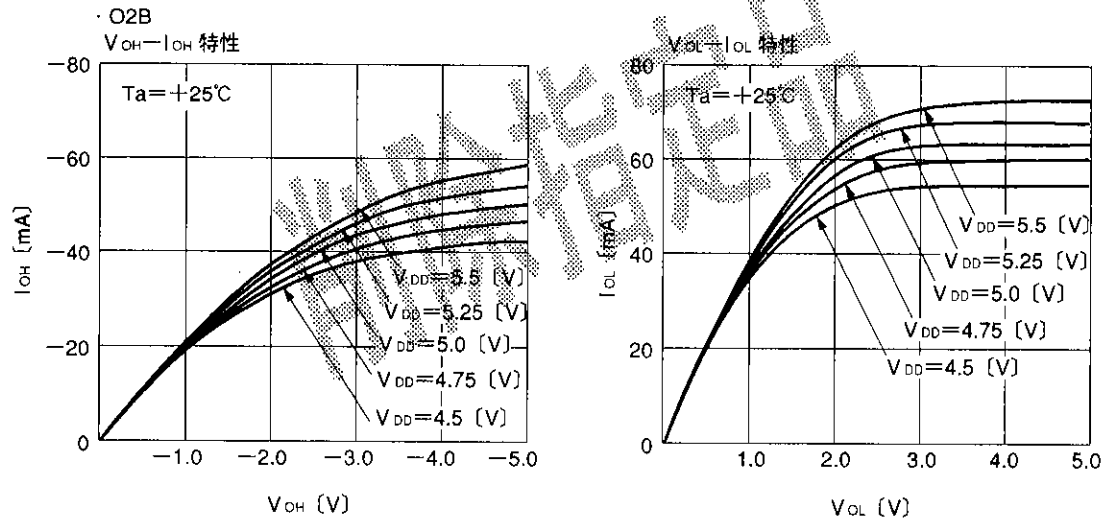
出力バッファ立上り、立下り時間の負荷容量依存性



(続く)

(続き)

出力バッファ直流特性 (ノイズ対策の有無に関係なく共通)

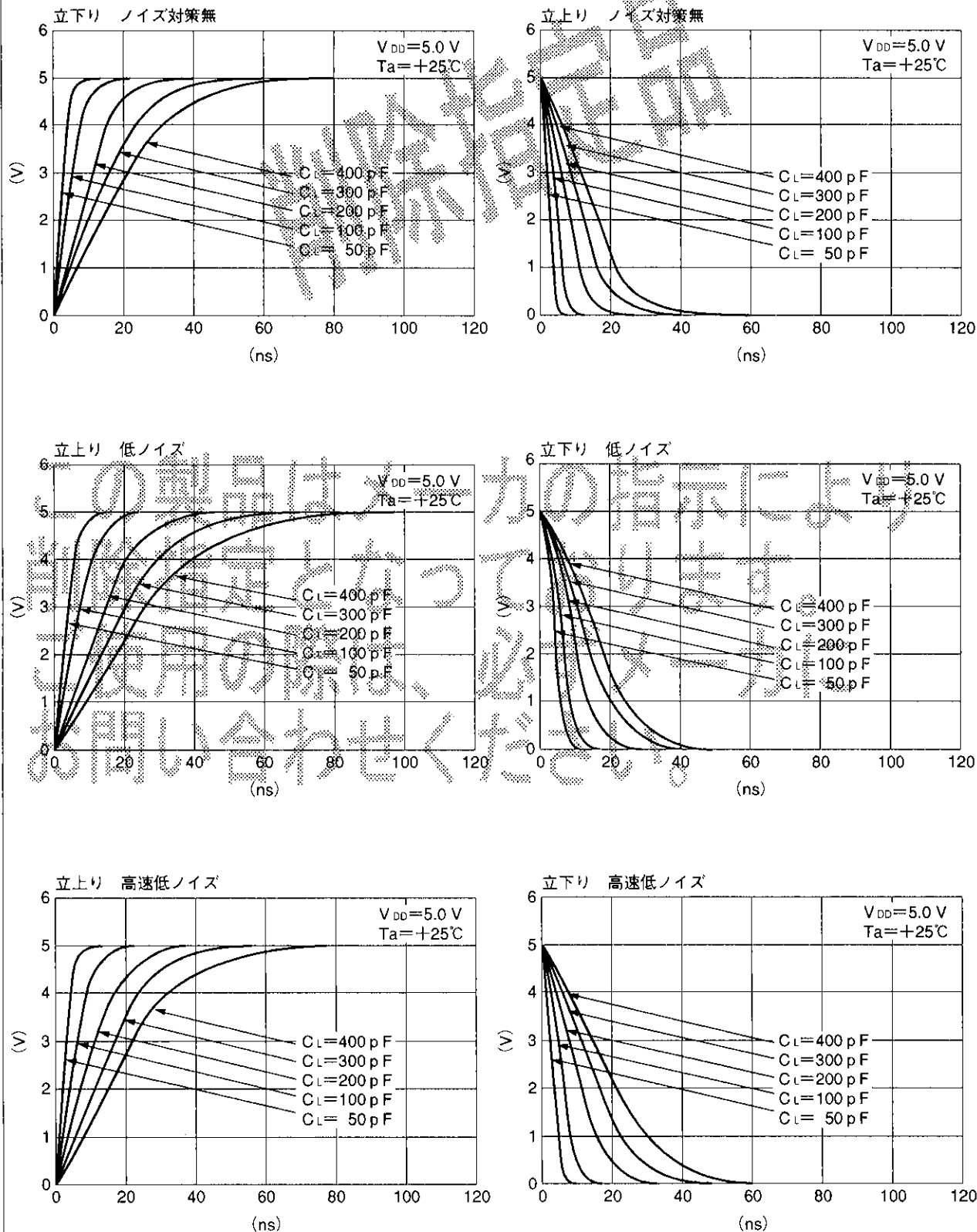


この製品はメーカーの指示により
削除指定となっております。
ご使用の際は、必ずメーカーに
お問い合わせください。

CG31 シリーズ

パワー出力バッファ「 $I_{OL}=8\text{ mA}$ タイプ」(出力バッファ、双方向性バッファ共通)

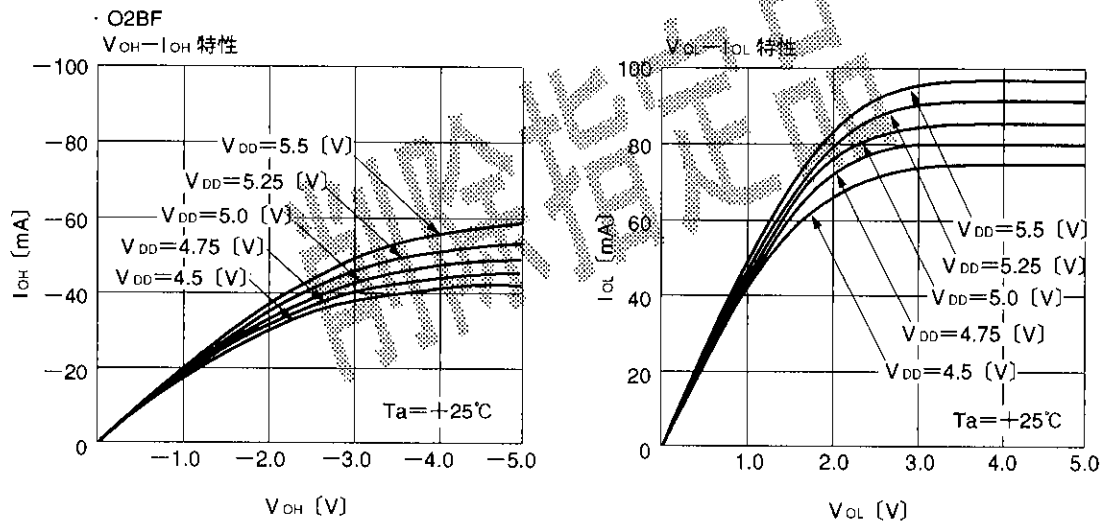
出力バッファ立上り、立下り時間の負荷容量依存性



(続く)

(続き)

出力バッファ直流特性 (ノイズ対策の有無に関係なく共通)
出力シンク・ソース電流

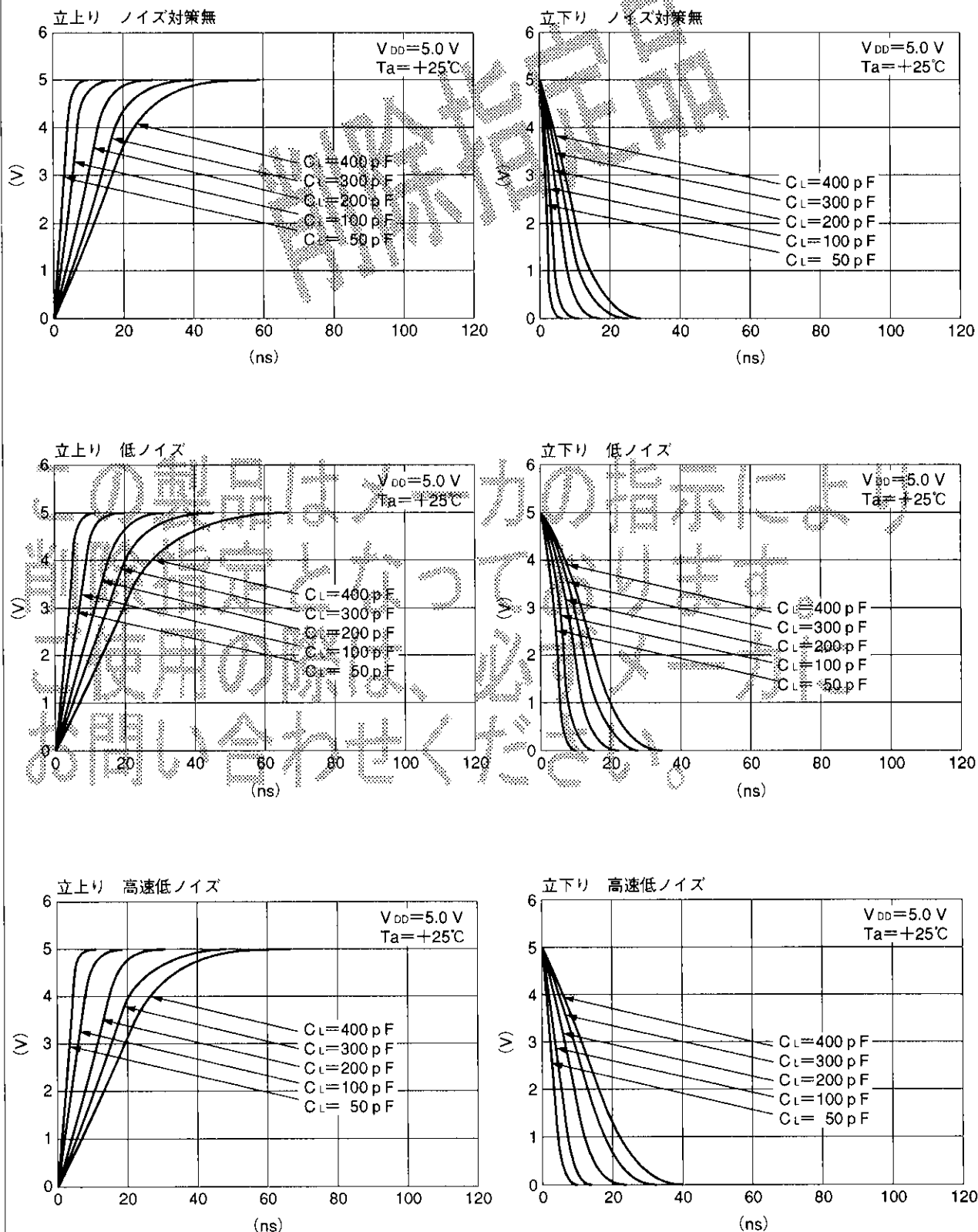


この製品はメーカーの指示により
削除指定となっております。
ご使用の際は、必ずメーカーに
お問い合わせください。

CG31 シリーズ

ハイ・パワー出力バッファ [I_{OL}=12 mA タイプ] (出力バッファ、双方向性バッファ共通)

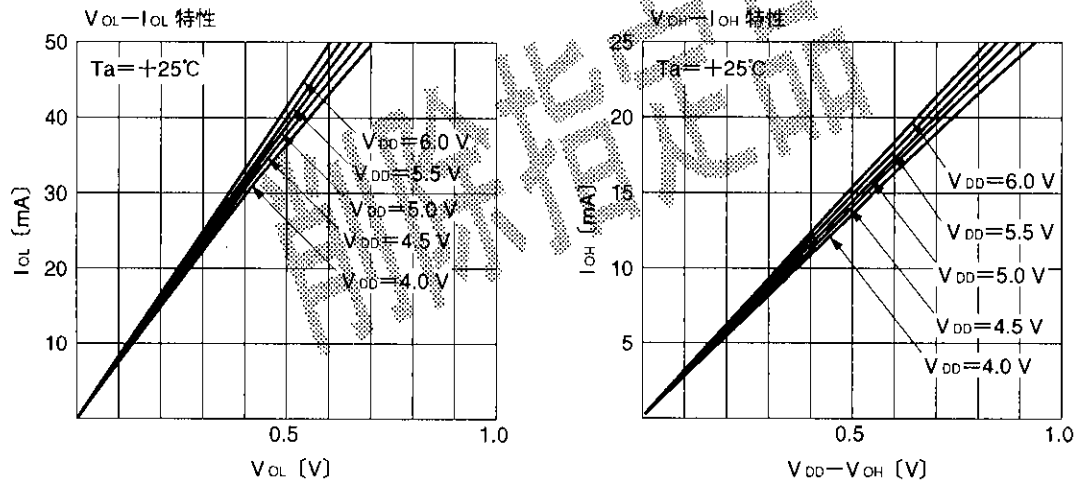
出力バッファ立上り、立下り時間の負荷容量依存性



(続く)

(続き)

出力バッファ直流特性 (ノイズ対策の有無に関係なく共通)

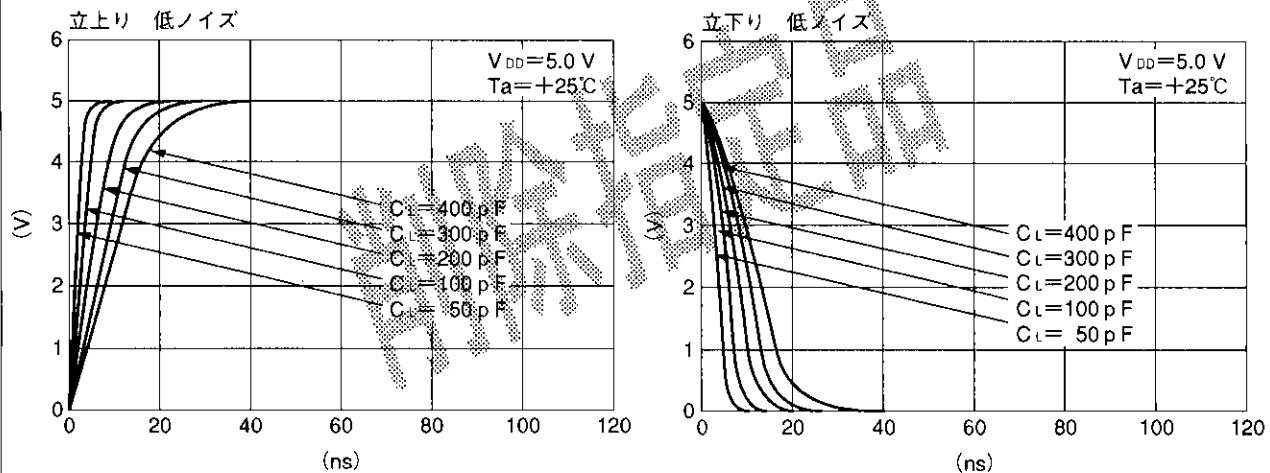


この製品はメーカーの指示により
 削除指定となっております。
 ご使用の際は、必ずメーカーに
 お問い合わせください。

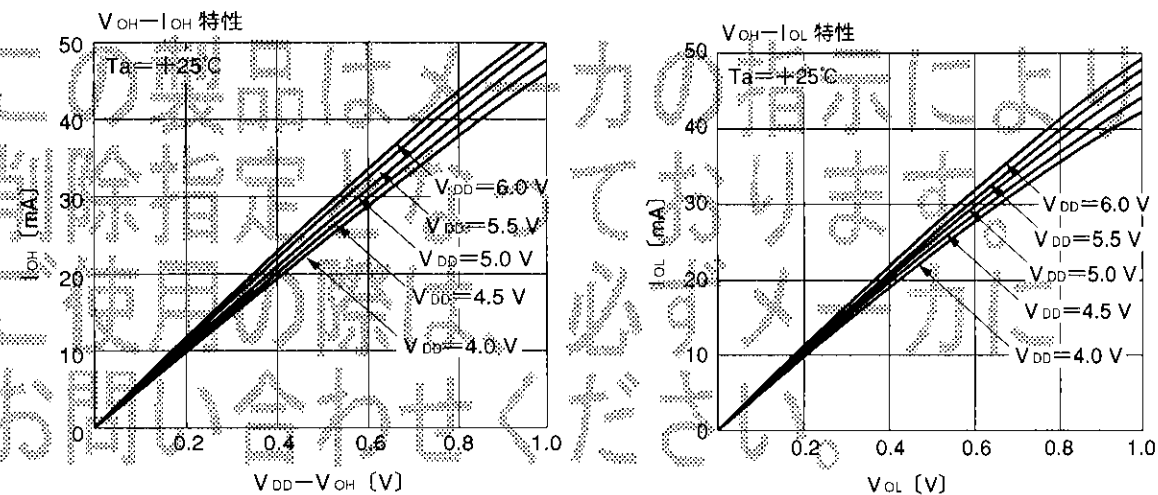
CG31 シリーズ

ダブル・ハイ・パワー出力バッファ [$I_{OL}=24\text{ mA}$ タイプ] (出力バッファ、双方向性バッファ共通)

出力バッファ立上り、立下り時間の負荷容量依存性

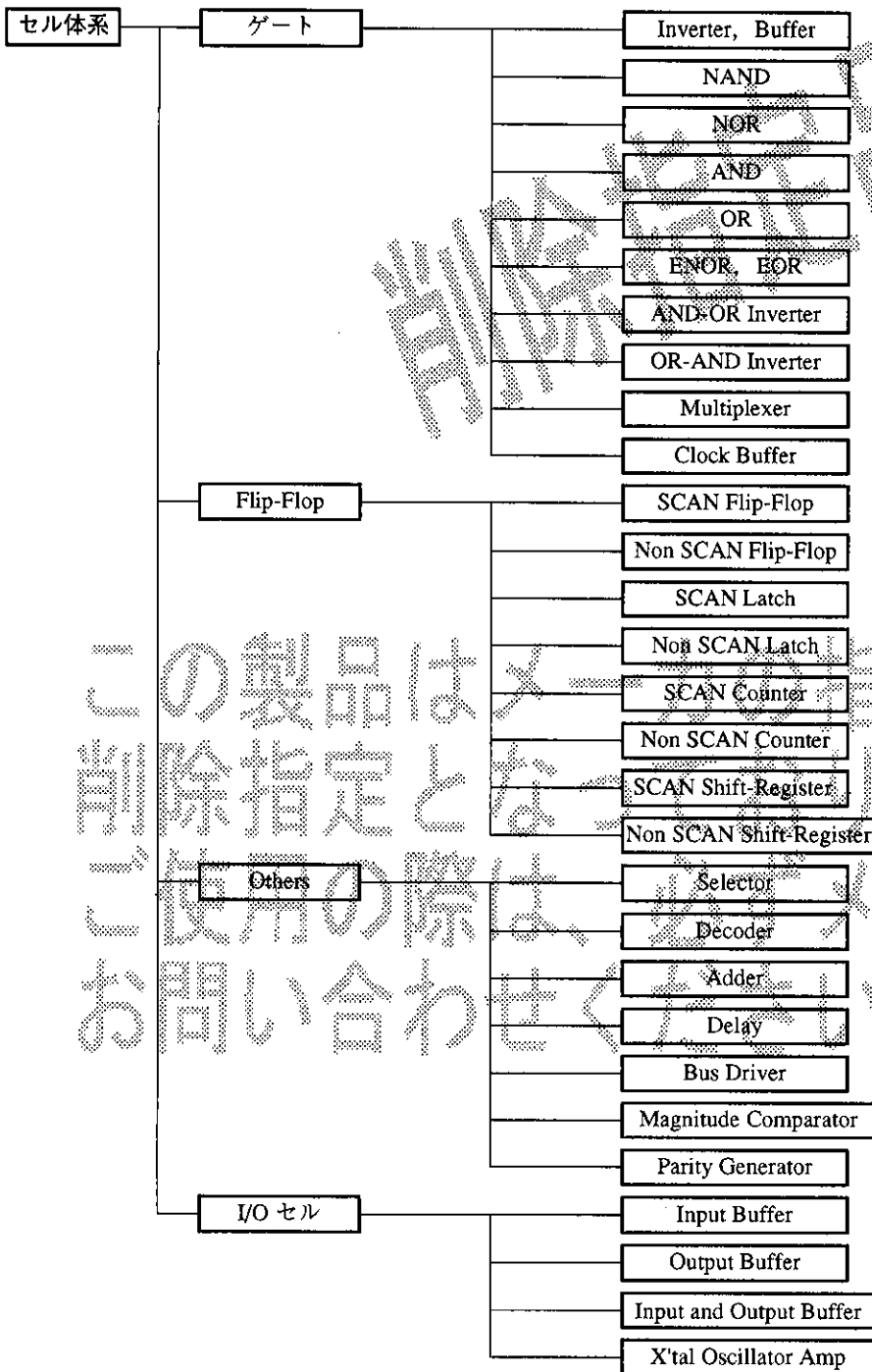


出力バッファ直流特性



■セル体系

セルはその機能により、以下に示すように分類できます。



CG31 シリーズ

■ パッケージコード一覧表

・プラスチックパッケージ

パッケージ	パッケージコード	備考
QFP-100	FPT-100P-M06	リード長 0.8 mm
	FPT-100P-M07	リード長 1.2 mm
	FPT-100P-M08	リード長 1.7 mm
QFP-160	FPT-160P-M03	リード長 0.8 mm
	FPT-160P-M04	リード長 1.2 mm
SQFP-100	FPT-100P-M05	リードピッチ 0.50 mm
SQFP-144	FPT-144P-M03	リードピッチ 0.50 mm
SQFP-176	FPT-176P-M01	リードピッチ 0.50 mm
SQFP-208	FPT-208P-M01	リードピッチ 0.50 mm
SQFP-240	FPT-240P-M02	リードピッチ 0.50 mm
SQFP-256	FPT-256P-M01	リードピッチ 0.50 mm

この製品はメーカーの指示により
セラミックパッケージ

パッケージ	パッケージコード	備考
QFP-160	FPT-160C-C01	削除指定となっております。 ご使用の際は、必ずメーカーに お問い合わせください。
SQFP-176	FPT-176C-C01	
SQFP-208	FPT-208C-C02	
SQFP-240	FPT-240C-C01	
SQFP-256	FPT-256C-C01	
SQFP-304	FPT-304C-C01	

MEMO

削除指定品

この製品はメーカーの指示により
削除指定となっております。

富士通株式会社

電子デバイス営業本部	〒140 東京都品川区東品川 2-2-4 (東京 M 1 ビル)	Tel. 東京 (03) 5479-7609
東地区電子デバイス統括営業部		
東北電子デバイス販売部	980 仙台市青葉区一番町 3-3-5 (仙台青葉通ビル)	仙台 (022) 223-1920
金沢電子デバイス販売課	920 金沢市尾山町 4-8 (朝日生命金沢ビル)	金沢 (0762) 63-7621
長野電子デバイス販売部	380 長野市岡田町 2-1-5-1 (日本生命長野ビル)	長野 (0262) 26-8222
松本電子デバイス販売部	390 松本市深志 1-4-2-5 (松本フコク生命駅前ビル)	松本 (0263) 36-7511
静岡電子デバイス販売部	420 静岡市紺屋町 1-5-4 (静岡新聞別館)	静岡 (054) 252-4068
西地区電子デバイス統括営業部		
東海電子デバイス販売部	460 名古屋市中区錦 1-1-9-2-4 (名古屋第一ビル)	名古屋 (052) 201-8622
京都電子デバイス販売部	604 京都市中京区烏丸通御池下ル虎屋町 566-1 (リクルート明治生命ビル)	京都 (075) 252-3393
大阪電子デバイス販売部	530 大阪市北区堂島 1-5-1-7 (堂島グラウンドビル)	大阪 (06) 344-1101
中国電子デバイス販売課	730 広島市中区基町 1-3-7 (朝日ビル)	広島 (082) 221-2288
九州電子デバイス販売部	812 福岡市博多区博多駅東 3-12-24 (協栄生命博多駅東ビル)	福岡 (092) 411-6311

技術に関するお問い合わせ先

半導体第一事業本部 事業推進部

アプリケーションエンジニアリング部

〒211 川崎市中原区上小田中 1015
530 大阪市北区堂島 2-1-43 (紀陽ビルディング)

Tel. 川崎 (044) 754-2435

Fax. 川崎 (044) 754-2574

Tel. 大阪 (06) 344-3607

Fax. 大阪 (06) 344-3619

お問い合わせ先

本資料の記載内容は、予告なしに変更することがありますので、御用命の際は上記営業担当部門に御確認ください。

本資料に記載された情報・図面の使用に起因する第三者の特許権、その他の権利侵害について、当社はその責任を負いません。

本資料に記載された製品が、「外国為替および外国貿易管理法」に基づく戦略物資等(または特定技術)に該当する場合には、本製品またはその一部を輸出するに際して、同法に基づく許可が必要とされます。

