
水中無線カメラ構想

有限会社 啓
脇田 俊昭

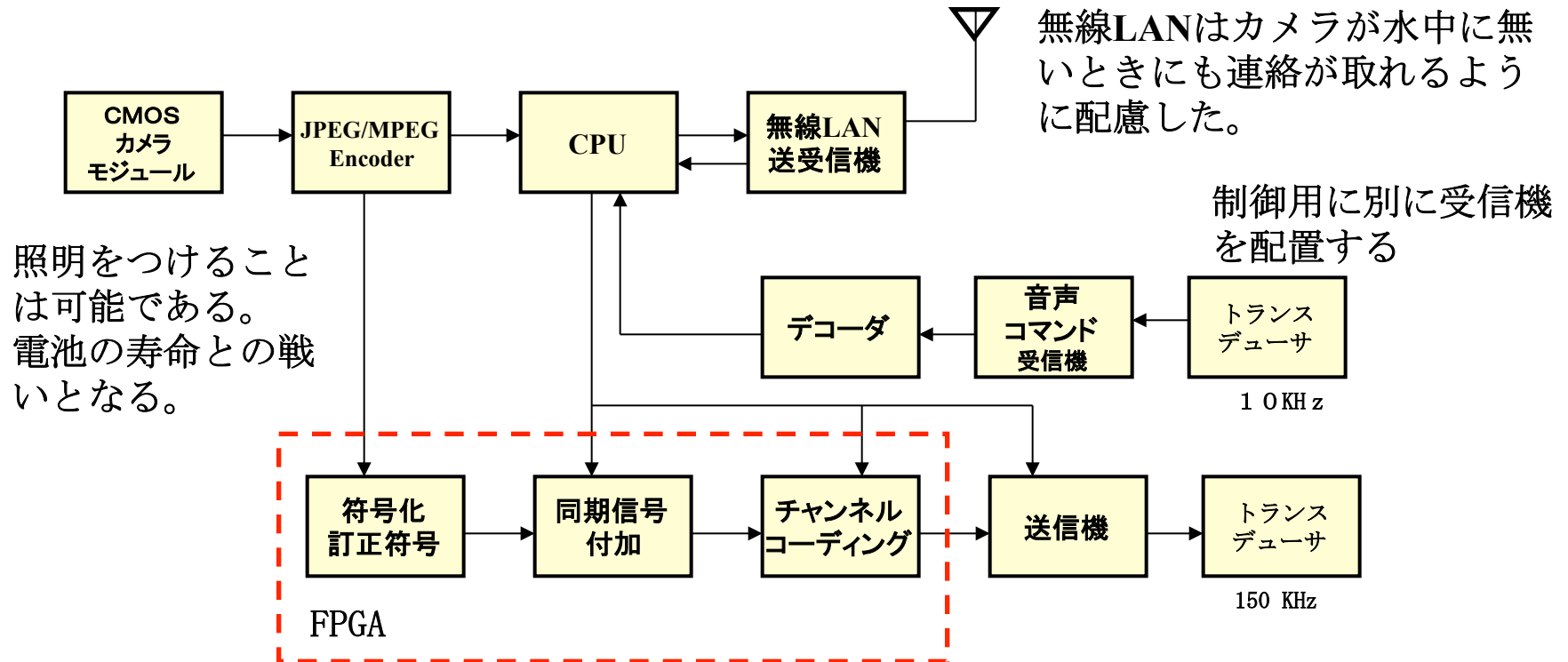
構想

- ・ 水中で作業する人のために完全な無線とする
 - ブイを経由してもブイとの間は無線とし作業者がケーブルを引きずることはしない
- ・ 作業性から見てもメリットの多い小型軽量化を目指す
- ・ 電池は充電式
- ・ 作業時間は 1 時間
- ・ 伝送距離は 30 m 以上
- ・ 出来る限り高画質（伝送レートの制限内で）
- ・ 当面は水中カメラ 4 台まで通信可能とする
 - 時分割多重方式
- ・ 電波ではなく超音波を用いる
- ・ 作業者が水面に出たときは電波で通信が可能であること

水中カメラの機能

- ・ 水中での映像地上にリアルタイムに伝送する
- ・ オプションで照明をつけることは可能
- ・ 水中での音声を映像と併せて伝送する
- ・ 完全に無線なのでケーブルを気にする必要がない
- ・ 商品レベルになれば地上から音声を送ることが可能
- ・ カメラはアクリル製の防滴ケースに収納される
- ・ 小型軽量なのでヘルメットに装着が可能
- ・ 地上のPC上で複数の画像を同時にモニタ可能
- ・ 画像処理によって画像のぶれの軽減させることは可能
 - 今回は盛り込みません
- ・ 電池は単4 4本 で1時間を目標
 - 外部の大型電池より給電する方式も検討中です

水中カメラ部ブロック図

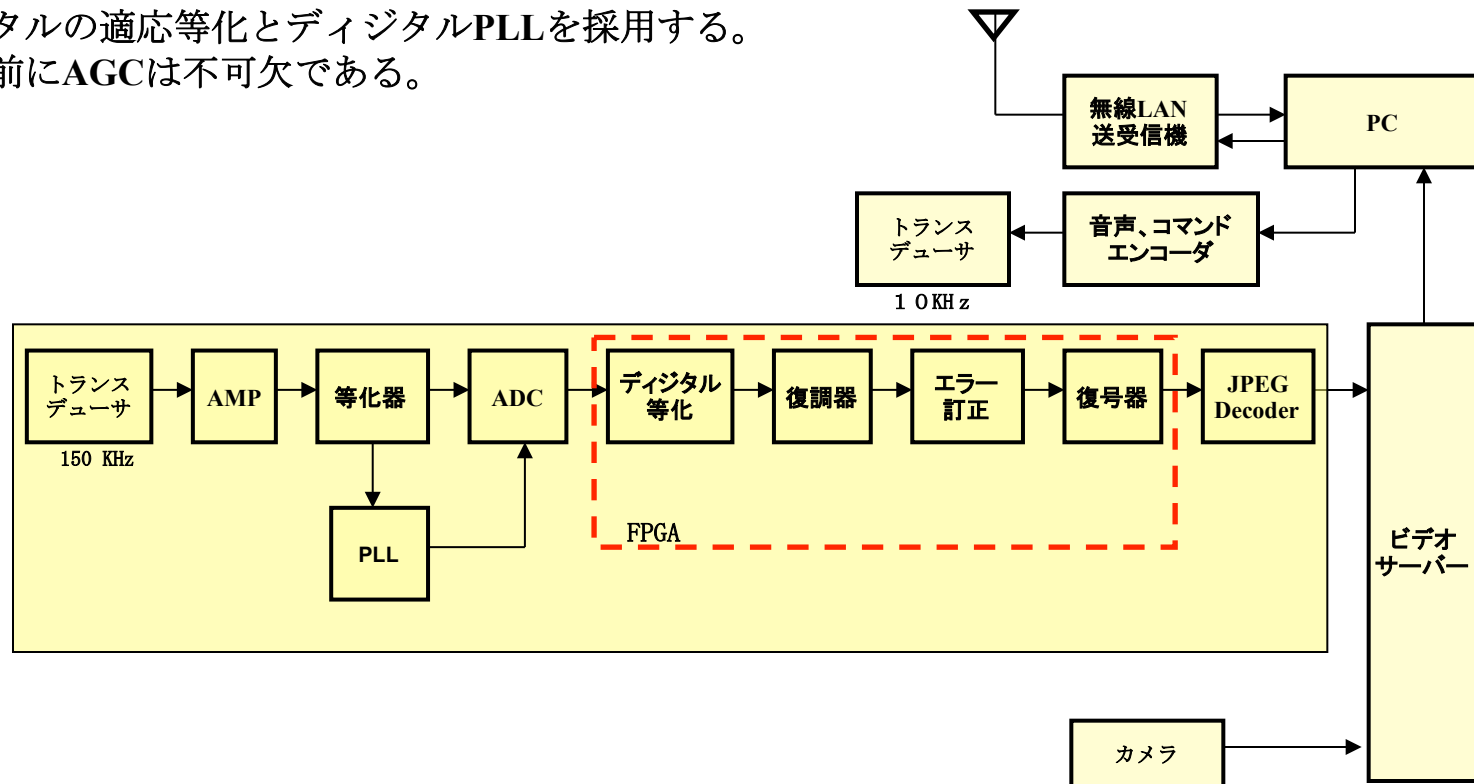


CMOSカメラモジュールを用いて小型化を図る

ここでは動画を送るのではなく静止画を送ることを考えている。従ってJPEGで圧縮する。ここでは映像だけを記載しているが音声も同時に送ることは可能である。

船上の親機の構成

複数の子機（水中カメラ）らの映像を受信可能にする。
 子機が水中に無いときは無線で連絡が出来ることを配慮
 低速のコマンド音声用の下り線を設け制御の自由度を上げる。
 この図は2CHの場合である。
 デジタルの適応等化とデジタルPLLを採用する。
 検出の前にAGCは不可欠である。



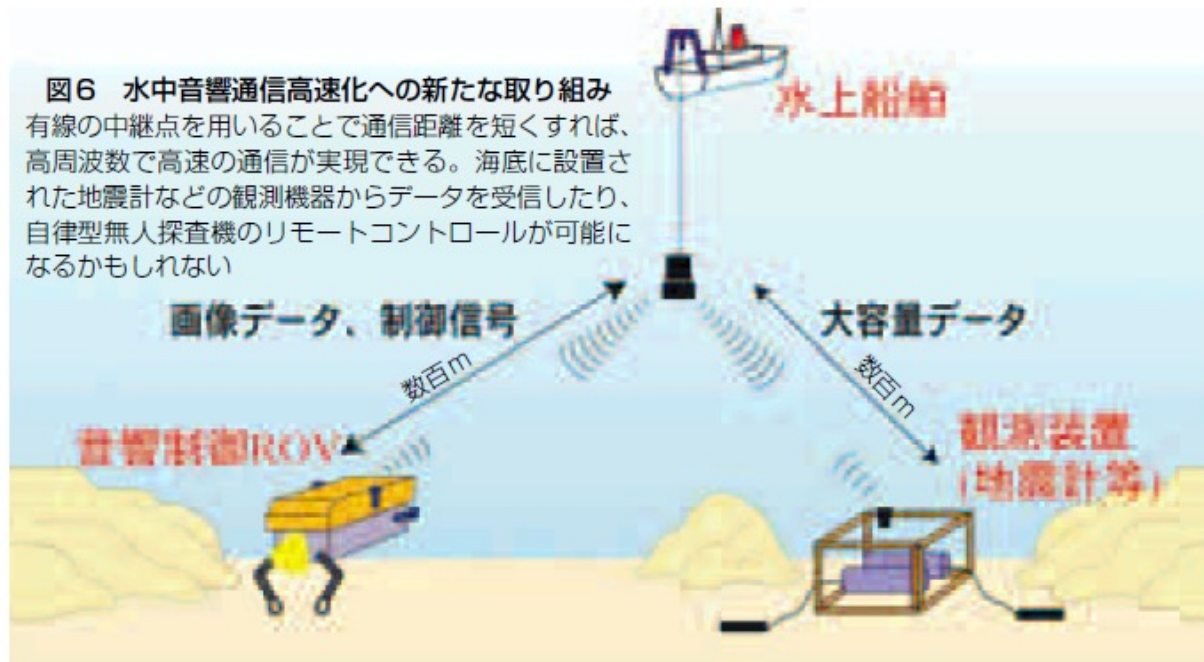
超音波通信の活用例

水中音響システムはここまで進化した

Blue Earth 2006 1/2

電波の届かない海中での探査や通信の仕組み

の記事中の図で



当開発での成果でこのような構成が可能になります。
水中の作業者のカメラの映像を船上でモニタ出来るだけでなく
船から作業者にメッセージを送ることも可能になります。

課題の詳細

- ・ 超音波トランスデューサ
 - 100KHz から 150KHz の信号を変換できる広帯域で海底の反射によるマルチパスの障害を避けられる特性を持たせることが必要で、振動子はメーカーから入手出来ますが、通信チャンネルの特性を考慮した変換器にする必要がある。この開発には東工大の黒沢先生の指導を得て開発することになります。
- ・ 超音波トランスデューサ ドライバー回路
 - 100KHz から 150KHz までの信号をトランスデューサに送り込むもので（回路の中では）高電圧を必要とするため電源も併せて検討する必要がある。デバイスの性能が明らかになれば大きな問題は無い
 - 放熱は外部が水に覆われるので水冷も可能で回路は小型化が可能である。
- ・ 変調方式（チャンネルコーディング）
 - 方式は色々あるが最初は原理的に伝送できることの確認とどのような雑音があり通信を妨害するかを調べるマンチェスタ符号の様な簡単な方式で行う。
 - 次にQAMのような占有帯域幅の狭い多値符号を用いる
 - 最終的にはマルチパスに強いOFDMを用い 64QAM 256QAM での可能性を調査する

課題の詳細 2

- ・ リードソロモン符号
 - 通信路の障害の状態を観測しエラー発生の状態を把握する中から適切な符号構成を考える必要がある。
 - 今回はテープの再生信号のエラーから決めた方式を暫定的使用する。問題が無ければ詳細の検討は商品化のステージに先送りする。
- ・ 超音波トランスデューサからの受信信号検出
 - 周波数が高くなると急激に減衰することから周波数特性は悪い物と推定される。
 - 距離も限界値となると信号レベルも低く低雑音増幅が必要となる
 - 距離が変わると特性が変わるので等化は適応型が不可欠でこの部分はデジタル等化とする
 - クロック抽出も重要な技術でPLLを用いて行う
 - 更に高精度に検出するためデジタルPLLも併せて用いる
 - 受信信号を処理するため10ビットのAD変換器でデジタルデータに変換し信号処理を行う
 - これらは変調方式によって大きく影響を受けるので検討する項目も変わってくるが基本的な項目は共通である。

課題の詳細 3

- ・ エラー訂正
 - デジタルデータとして検出された信号はRS符号を用いて訂正される
- ・ 画像の圧縮
 - 圧縮には現在多くの方式が提案されているがJPEG と MPEG が主流となっている
 - ここではマルチチャンネルの信号を限られたチャンネルで伝送することから画像のフレームを間引くことも考え今回は JPEG にする。
 - 高効率圧縮で画像も劣化するが受け入れられる限界まで圧縮してチャンネルの品質を維持する
- ・ CMOSカメラ
 - 小型ではあるが高性能で特に問題はない
- ・ 無線LAN
 - 水上に出た際の連絡手段として無線LANを検討している
 - ここに映像を送ることは技術的には可能なことですが、開発工数の問題があり、これは出来れば実行することとする
 - 音声の通信は問題ないと思われるのでこれを実装すればこれは実現できる

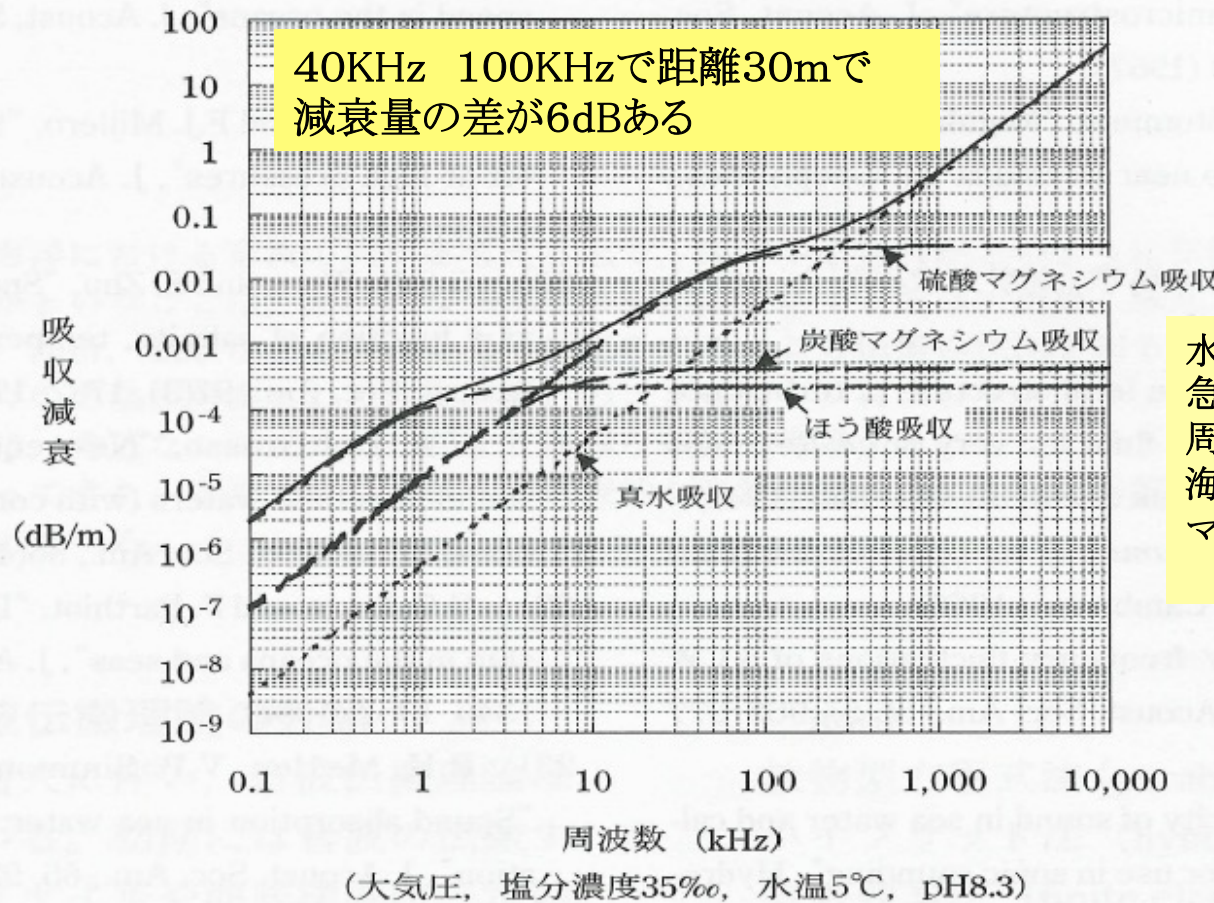
課題の詳細 4

- ・ PCの役割（ソフト）
 - 受信した画像を表示する
 - この画像をどのように表示するかを制御する
 - どのカメラから映像を受け取るかを制御する
 - 船上から音声でのメッセージを水中の端末（カメラ）に送信する
 - 複数台のカメラが競合しないように制御する
 - ・ このコマンドは雑音で誤動作しない様にスクランブルをかける
 - 水中からの音声を受信する
 - ・ この機能を用いて水中の端末間で音声の通話が可能になる（問題は遅いこと）
- ・ PCが端末に音声とコマンドを送るため低速の下り線を用意する
 - 今回の試作には盛り込まない可能性もあります
 - 端末間の競合は時分割で時間を割り当てることで回避できる
- ・ 防水対策
 - 外部とは無接点で結合を行う

超音波による通信技術

- ・ トランスデューサがかぎとなる
 - 振動子は入手可能である
 - 形状 材料 実装方法など決めることは多い
 - 性能を最高に引き出すための検討
- ・ 水中の超音波の減衰特性から送信機側でも等化器を用いる
 - 簡単なLC回路で構成可能
- ・ 低域は雑音レベルが高いのでここを使うと十分なS/N比が得られなくなるので出来るだけ狭帯域にする
 - 50 KHz から 150 KHz の範囲で考える
- ・ 受信機はアナログで等化した後AGCをかけてデジタル変換しデジタルで等化検出を行う。

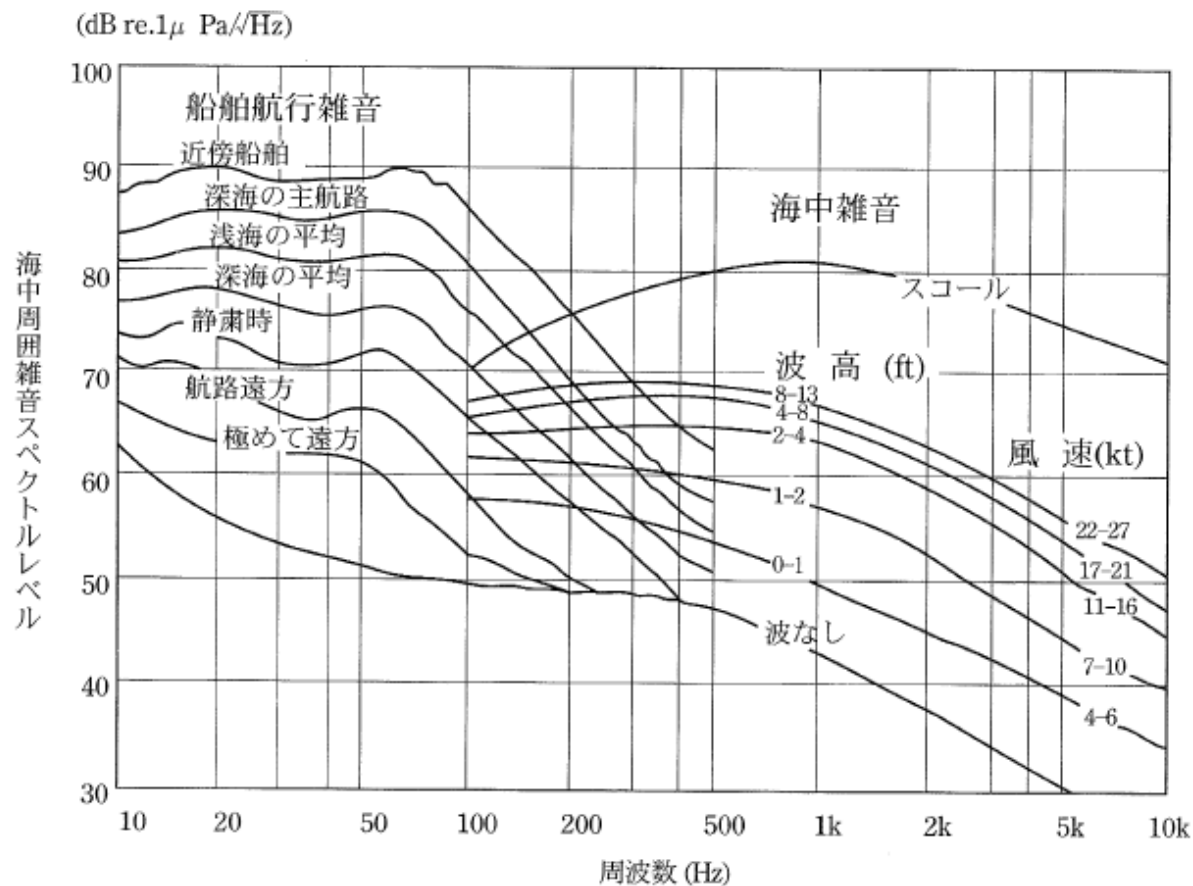
音波の吸収減衰



水中での減衰は周波数が高くなると急激に高くなる。
周波数10倍で $1/100$ になる。
海水では100KHz付近まで硫酸マグネシウムによる吸収が大きい。

図2.8 海水中における音波の吸収減衰⁽¹⁾

海中雑音



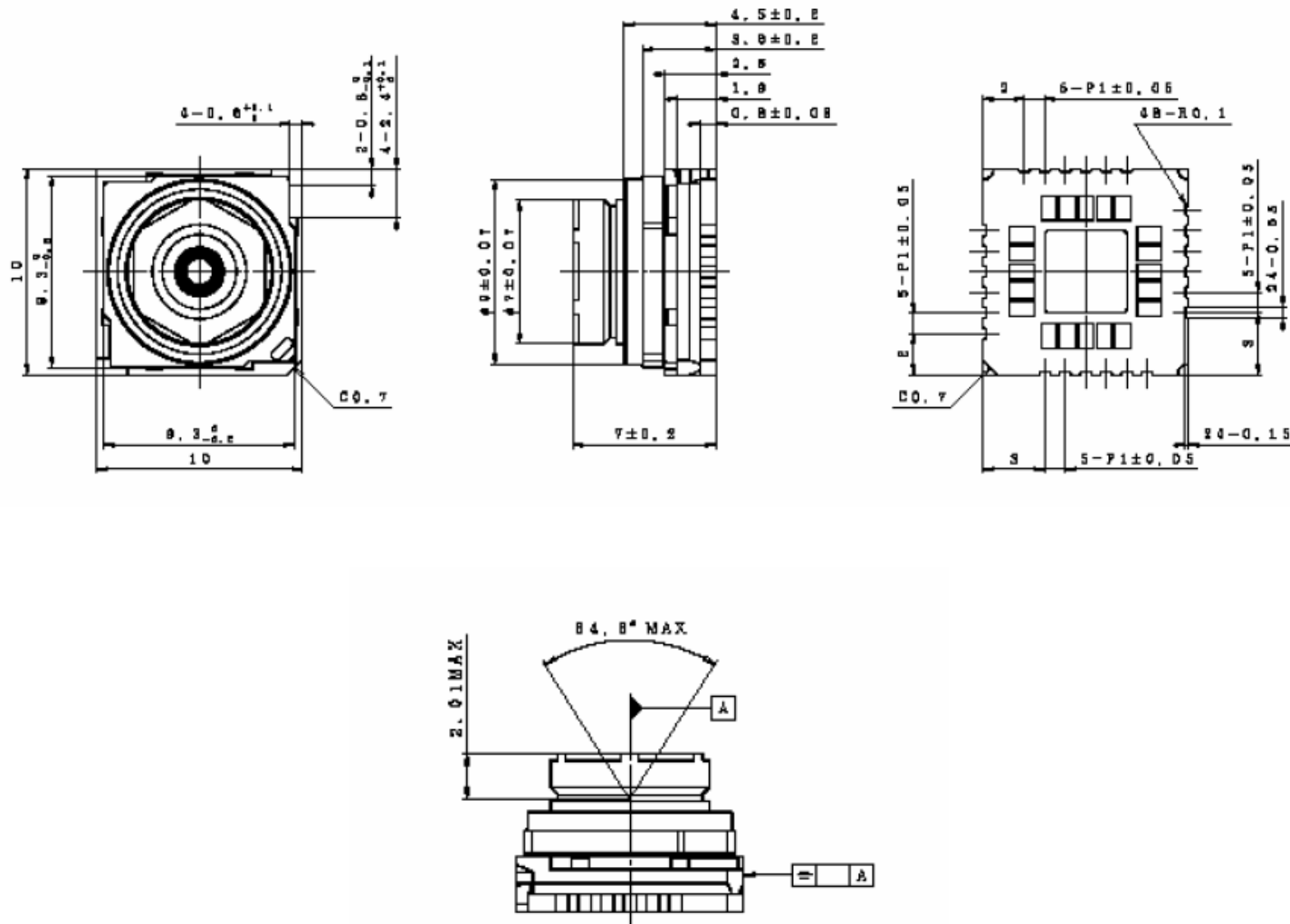
10KHz以下の雑音レベルは高いので、通信としては50KHz以上を用いて行いたい。

図2.9 海中の雑音

カメラ

- ・ カメラの中心技術はイメージセンサとJPEGエンコーダ
- ・ イメージセンサは現在主流のCMOSを用いる。性能は
 - VGA 以上の解像度 でカラー
 - Auto Focus Auto Iris
 - 小型で低消費電力のものを選択する
- ・ JPEG Encoder
 - 実験用としては画質評価をする事が可能なもの
 - ・ 汎用品を使用する
 - ・ FPGAに組み込む

TCM8240MD

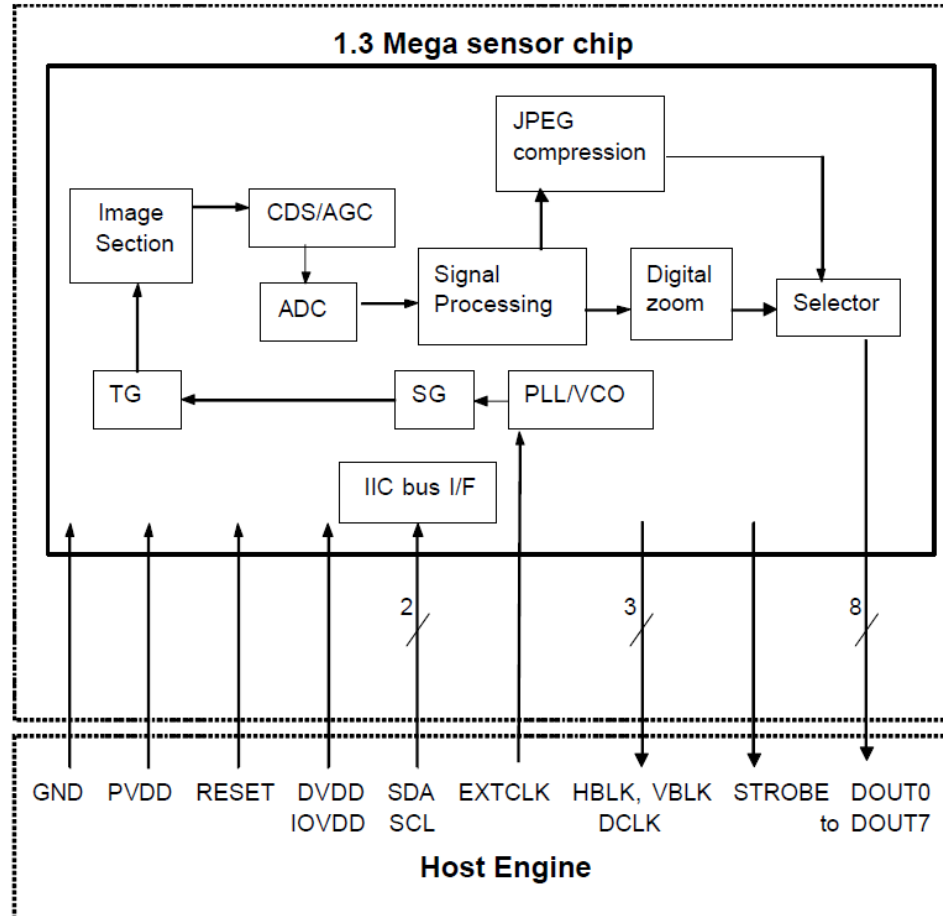


TCM8240MDブロック図

TOSHIBA

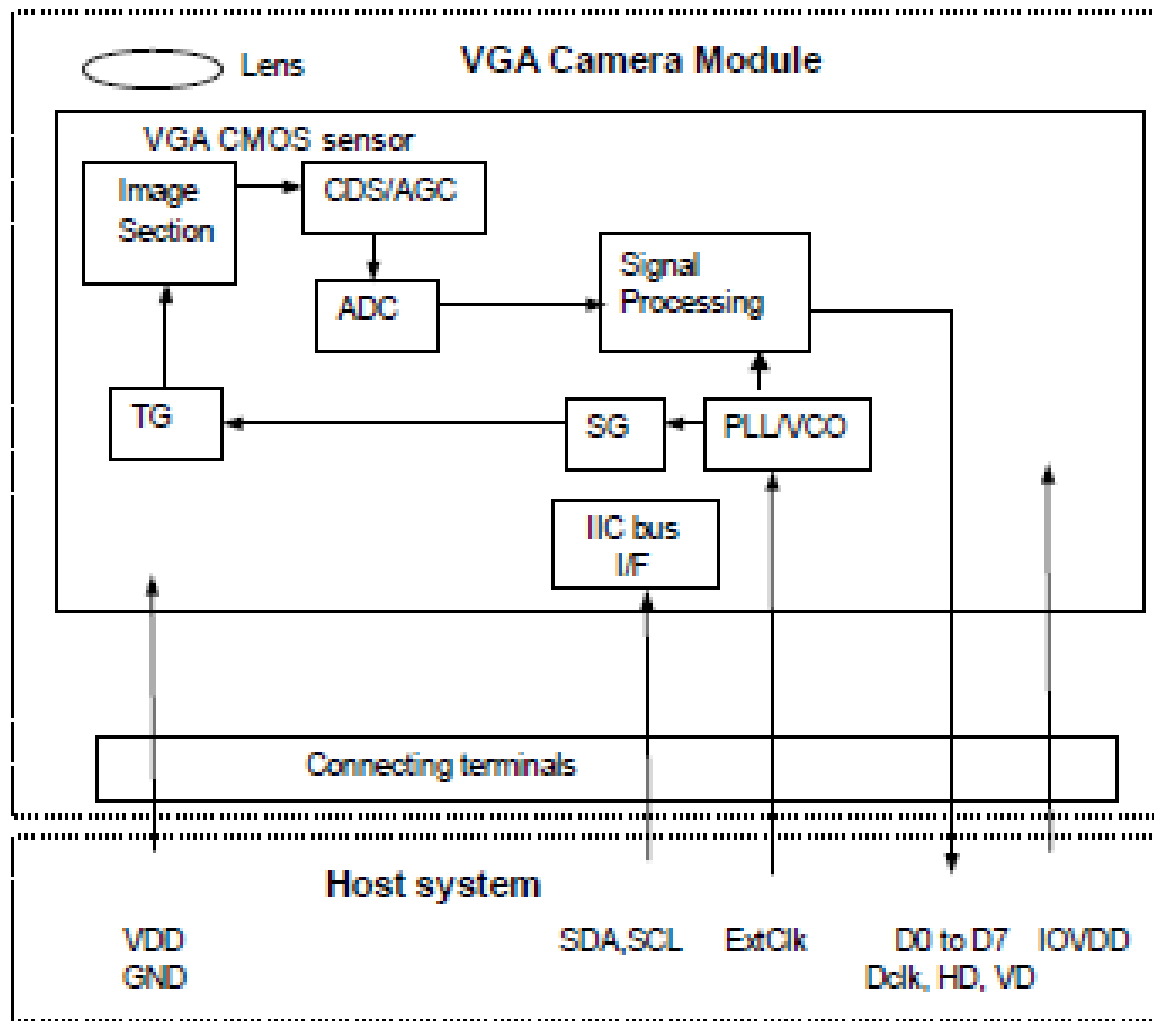
TCM8240MD Ver 1.2

BLOCK DIAGRAM



このデバイスにはJPEG Encoderが内臓されているのでこれを使用することも可能である。しかし代替部品が見当たらないので将来を見たときに不安が残る。供給の安定があればこのデバイスは小型化に適している。

TCM8210MDブロック図



ホームユース&セキュリティ機器向け カメライメージプロセッサシリーズ



スタンダード JPEG 対応 カメライメージプロセッサ

BU6566GVW, BU6568GV

No.09061JBT02

●概要

BU6566GVW/BU6568GV は、スタンダード JPEG 対応カメライメージプロセッサです。
Pin to Pin で 標準カメラ、高画素カメラをサポートします。

●特長

1) カメラモジュールインターフェースを内蔵

VGA サイズ(640×480)/BU6566GVW、SXGA サイズ(1280×1024)/BU6568GV、15fps までの画像データ入力に対応(ズーム機能が使用可能)。

入力データフォーマットは YUV=4:2:2、RGB=4:4:4 に対応。

入力画像に対してフィルタ処理(画像加工)を行う(2 階調/グレースケール/セピア/エンボス/エッジ抽出/ネガ)。

X、Y 方向独立に最大 1/8 (BU6566GVW)、1/16 (BU6568GV)までの多段階のサイズ縮小処理が可能。

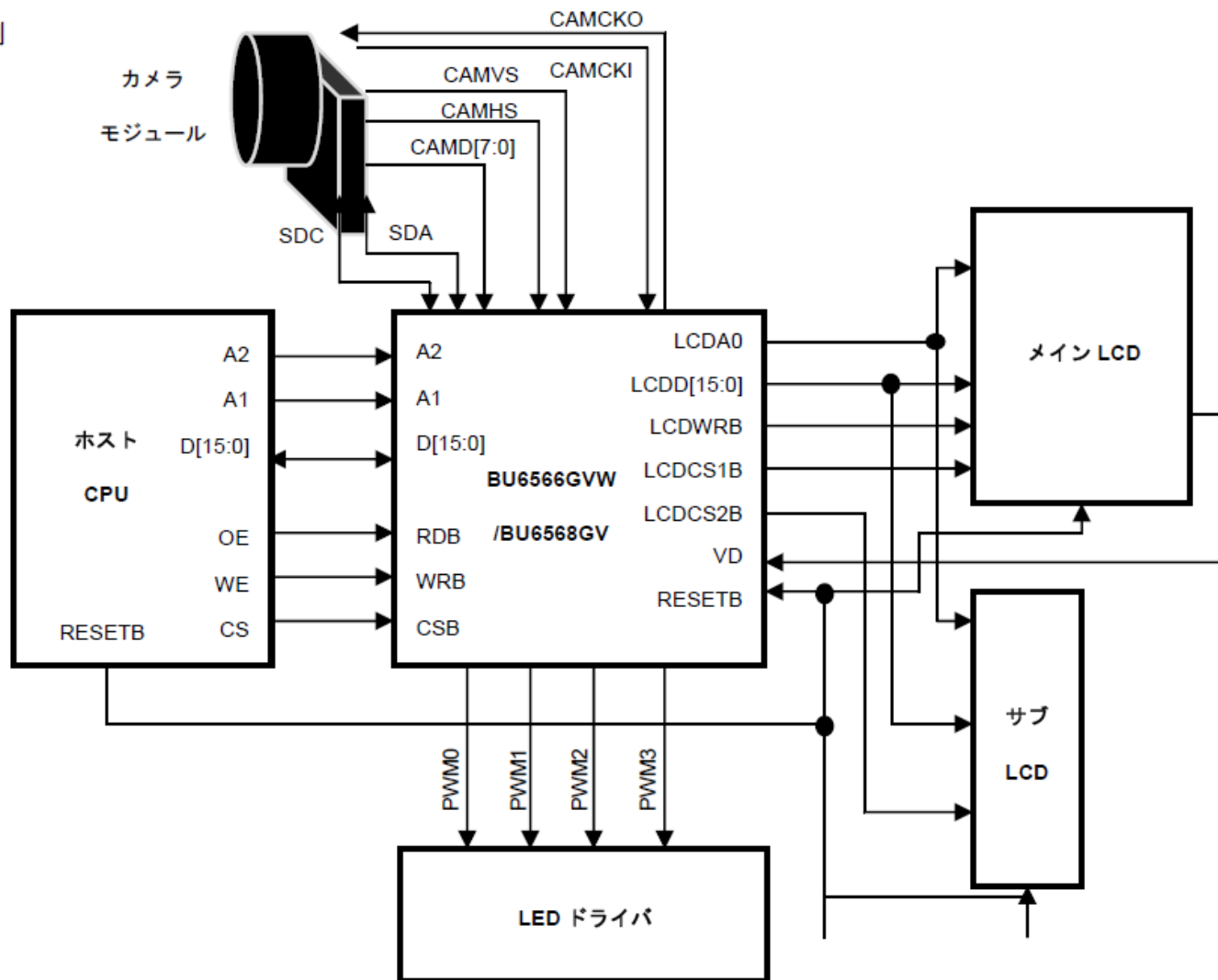
縮小処理後、任意サイズへの切り取りを行う。

切り取り後の画像に対して YUV 色空間での Y(輝度)の D レンジ拡大縮小処理が可能。

フレームメモリの任意位置に切り取り画像を YUV=4:2:2 フォーマットで格納。

カメラベンダ推奨回路

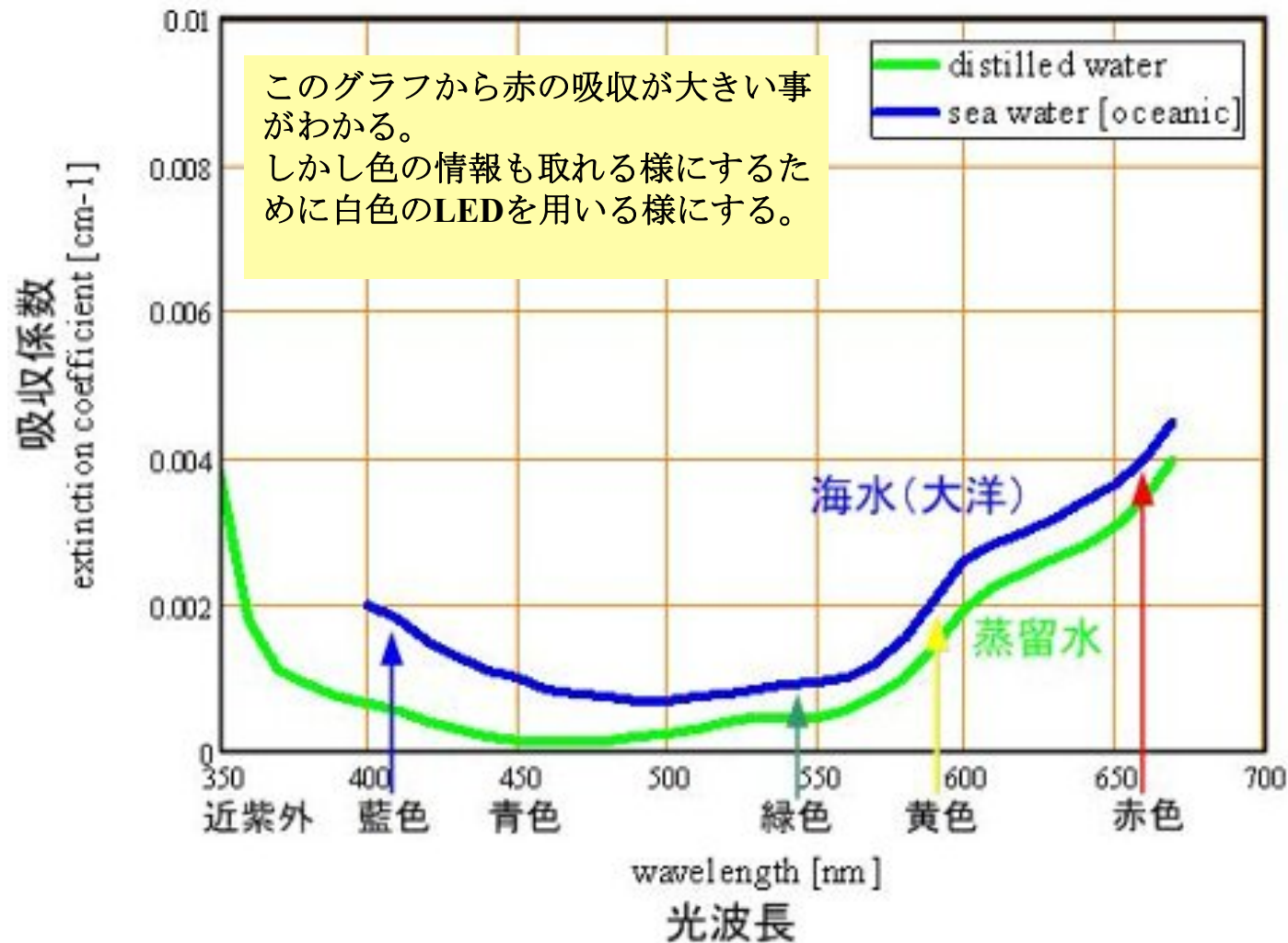
●推奨回路例



照明

- ・ 基本的には可視光
- ・ 特別な吸収特性があればそれに合わせる
- ・ 明るさはプロ用のヘッドランプの明るさ 1 5 0 ルーメンを基準に考える

水中での光の吸収特性



ヘッドライト・懐中電灯



GENTOS LEDヘッドライト ヘッドウォーズ プロフェッショナル【明るさ150ルーメン/ 実用点灯10時間/フォーカスコントロール 機能】HW-767H

[GENTOS](#)

★★★★☆ (12件のカスタマーレビュー) [この商品の詳細](#)

参考価格: ~~¥ 8,180~~

価格: **¥ 3,480**

OFF: ¥ 4,700 (57%)

在庫あり。在庫状況について
この商品は、[ナチュラム](#) が販売、発送しま

新品8点 ¥ 3,480より

[この商品のURLをメールで携帯に送る](#)



[大きい画像を見る](#)



**スーパータック
ストリームライト・スーパータック
(STREAMLIGHT懐中電灯)**

商品コード:S-060

【コレクションを超越した実戦、実用ライト】

C4テクノロジー最新鋭スーパーLED装備
驚異の135 Lumen
LED戦術用ライトの最高峰

定価:21,600円(税込) 特価:15,120円(税別)

👍 144ポイント獲得

[送料・手数料について](#)

数量

カートに入

在庫

在庫あり

プロ用と言われる高性能のものは150ルーメン程度の明るさをもっている。一方小型のものは50から70ルーメンである。

【ライト & 懐中電灯】 ペンタゴンライト X3-HA Xenon

商品コード:x3-ha

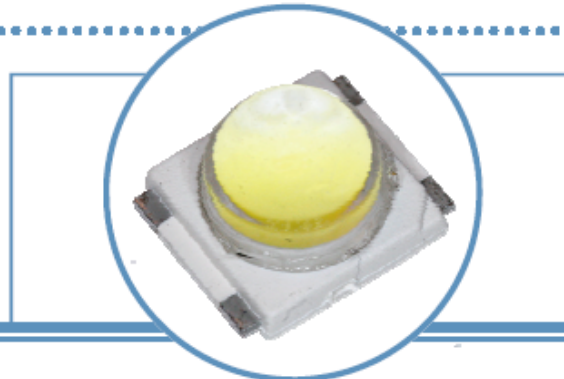
ペンタゴンライトは、アメリカの軍や警察に供給するようデザインされたタクティカルフラッシュライトです。頑丈なボディや大光量には定評があります。高性能ゼノン球に光学的バックレンズの反射でなんと135ルーメンの大光量を生み出します。HAは、エアクラフトアルミニウムを採用し、SWATなどの要望に的確に応える強力なアイテムとなっております。

1-Watt SMD 6mm With Dome Lens



OVSPxBCR44 Series

- Robust energy-efficient design with long operating life
- Low thermal resistance
- Exceptional spatial uniformity
- Optional optics to suit application
- Available in yellow, red and white

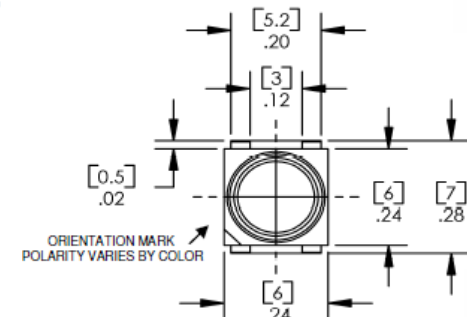


The **OVSPxBCR44 Series** is an energy-efficient packaged LED source that offers high luminance, and a long operating lifespan. These devices offer a focused viewing angle and a water-clear lens, making them highly suitable for conventional lighting and specialized applications. Optional optics are offered to suit application. Please contact OPTEK for more information.

Applications

- Automotive exterior and interior lighting
- Architectural indoor and outdoor lighting
- General lighting
- Electronic signs and signals

Part Number	Viewing Angle	Emitted Color	Typical Luminous Flux (lm)	Typical On-Axis Intensity (cd)	Lens Color
OVSPRBCR44	40°	Red	30	37	Water Clear
OVSPYBCR44	40°	Yellow	35	45	Water Clear
OVSPWBCR44	60°	White	52	42	Water Clear
OVSPWWBCR44	60°	Warm White	40	30	Water Clear



NS3W183の主な仕様

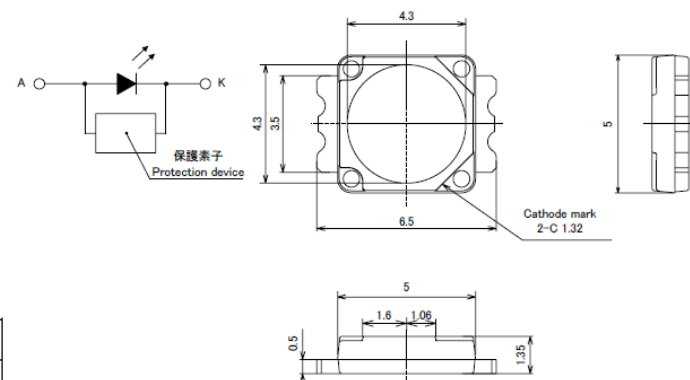
(2) 初期電気／光学特性

(Ta=25°C)

項 目	記 号	条 件	標 準	最 大	単 位
順電圧	V _F	I _F =350[mA]	(3.5)	4.0	V
光束※	φ _V	I _F =350[mA]	(120)	—	lm
色度座標※※	x	I _F =350[mA]	0.344	—	—
	y	I _F =350[mA]	0.355	—	—

※ 光束は、CIE 127:2007 に準拠した国家標準校正値と整合をとっています。

※※ 色度座標は、CIE 1931 色度図に基づくものとします。



(3) ランク分け

(Ta=25°C)

項 目	記 号	条 件	最 小	最 大	単 位
順電圧	ランク M	V _F	I _F =350[mA]	3.6	4.0
	ランク L			3.2	3.6
	ランク K			2.8	3.2
光束	ランク B12	φ _V	I _F =350[mA]	120	130
	ランク B11			110	120
	ランク B10			100	110

※ 順電圧ランク分けにつきましては±3%の公差があります。

※ 光束ランク分けにつきましては±7%の公差があります。

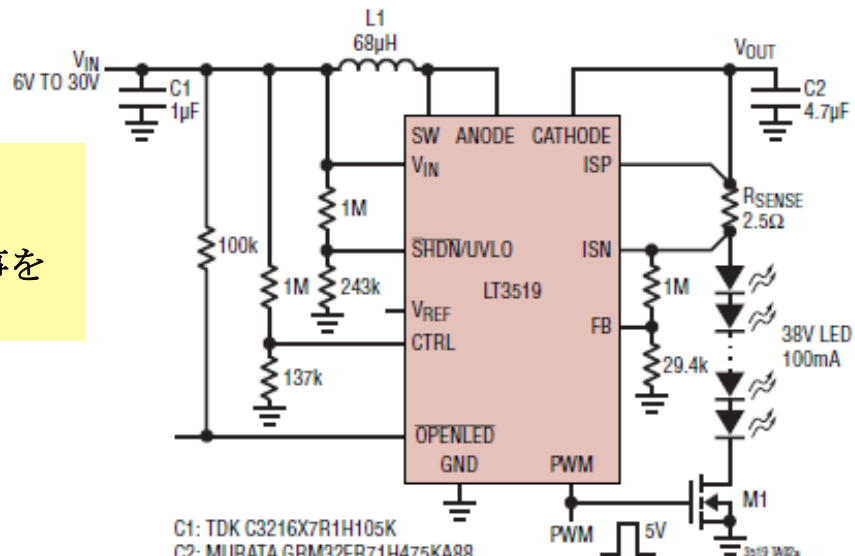
このLEDは高出力の白色LEDでランクB12を用いれば最低でも120ルーメンが得られる。

LED Driver LT3519

LT3519

TYPICAL APPLICATIONS

4W Boost Automotive LED Driver

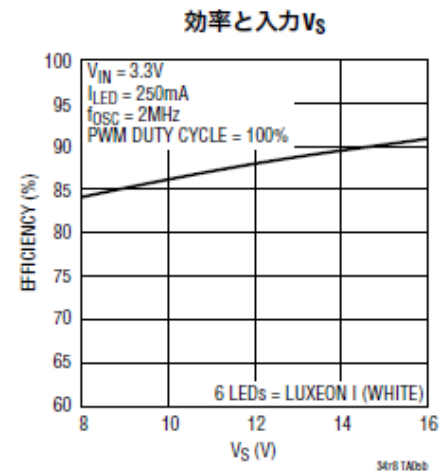


C1: TDK C3216X7R1H105K
C2: MURATA GRM32ER71H475KA88
L1: COILTRONICS DR74-680-R
M1: VISHAY SILICONIX Si2328DS
R_{SENSE}: STACKPOLE ELECTRONICS RHC 2512 2.49

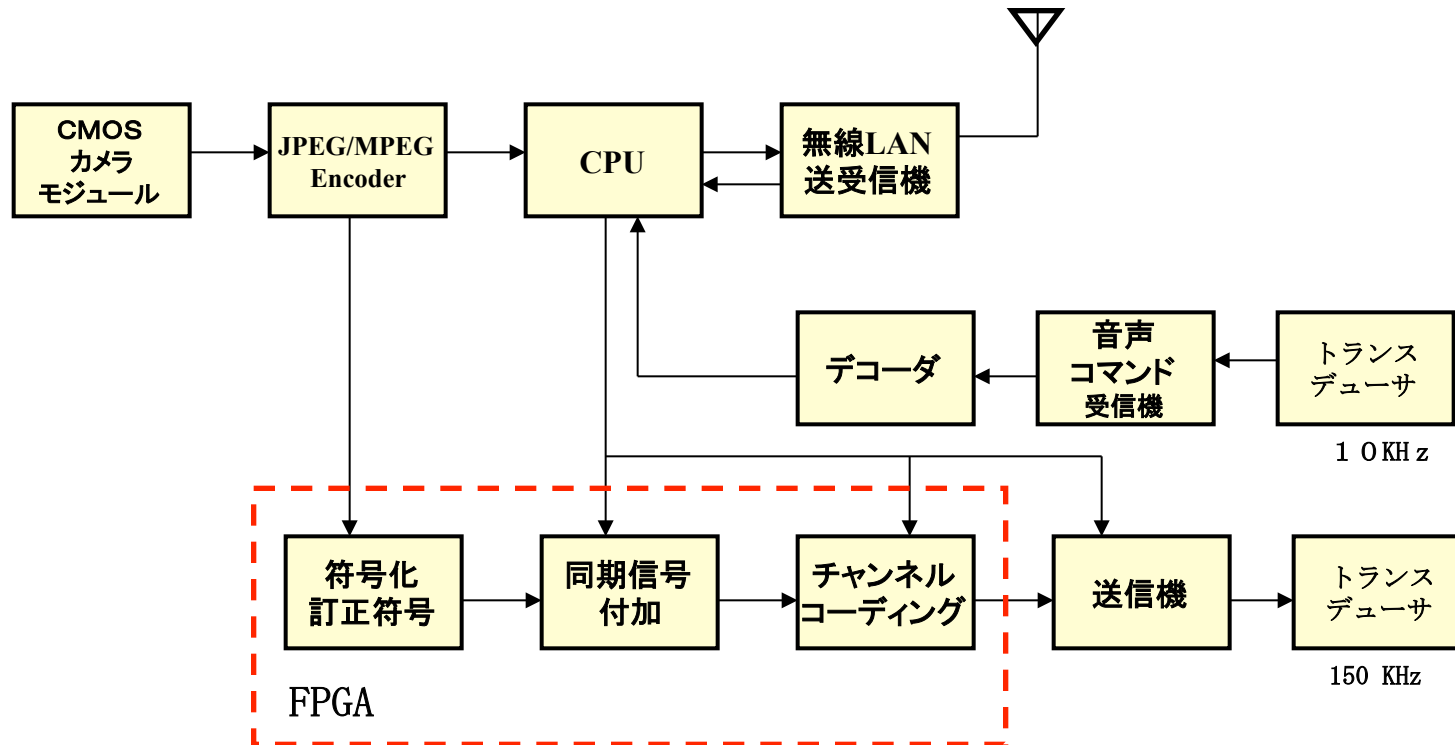
NOTE:
V_{IN} = 8.2V RISING TURN ON
V_{IN} = 6.2V FALLING UVLO
V_{IN} > 10V FULL LED CURRENT AND FOLDBACK BELOW
V_{OUT} 42.7V OVERVOLTAGE PROTECTION

LT3519を用いたLEDドライバ回路
これで 3w級のLEDを駆動する。
冷却は筐体を直接放熱として使用する事を考える。

6W、6個のLED/250mA、昇圧LEDドライバ



符号化



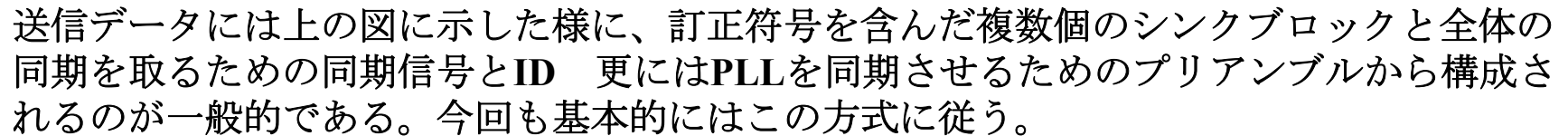
符号化はFPGA内部で完結させる。
 ブロック化し訂正符号を付加し伝送路に信号を送るために必要な変調（チャンネルコーディング）を行う。

符号化

同期 信号	映像・音声データ	C1 訂正 符号
ID		
PILOT 信号		
	C2訂正符号	

この一行がシンクブロックになる

通常送信データはブロック化されリードソロモンによる訂正符号C1 C2を付加する。
データを同期させるために同期信号とID （必要に応じてPILOT信号）を付加する。
これらのデータをシリアル化して送信データとする。



変調方式の検討

- ・ 最初にベースバンド変調方式の検討を行う。変調方式は
 - マンチェスター符号 (PE)
 - スクランブルドNRZ
 - PR(1, 1, -1, -1)
 - PR(1, 0, -1)
 - QAM* (100KHz)

などの方式から幾つかを用いて伝送路の評価を行う

- ・ QAM方式の問題点を確認する
- ・ OFDM 64QAM 方式の伝送特性評価

ベースバンド (BB) 変調方式

	m	n	符号化率	T_w	T_{min}	T_{max}	DR	DC成分
NRZ/NRZI	1	1	1	T	T	∞	1	± 1
FM/PE	1	2	1/2	$(1/2)T$	$(1/2)T$	T	1/2	0
Miller	1	2	1/2	$(1/2)T$	T	2T	1	$\pm 1/3$
M ²	1	2	1/2	$(1/2)T$	T	3T	1	0
8-16NRZ	8	16	1/2	$(1/2)T$	T	3T	1	0
8-10NRZ	8	10	4/5	$(4/5)T$	$(4/5)T$	10(8/10)T	4/5	0
8-9NRZ 8-9NRZI(2)	8	9	8/9	$(8/9)T$	$(8/9)T$	21(8/9)T	8/9	0
8-9NRZI(1)	8	9	8/9	$(8/9)T$	$(8/9)T$	13(8/9)T	8/9	0

符号比率 = m/n (m/n は大きく, m, n の値は共に小さいほど有利)

T = データビット間隔, T_{min} = 最小磁化反転間隔 (大きいほど有利)

T_w = 検出窓巾 (大きいほど有利), T_{max} = 最大磁化反転間隔 (小さいほど有利)

DR = Density Ratio = T_{min}/T (大きいほど有利), DC成分は小さいほど有利

BB変調方式とパワースペクトラム

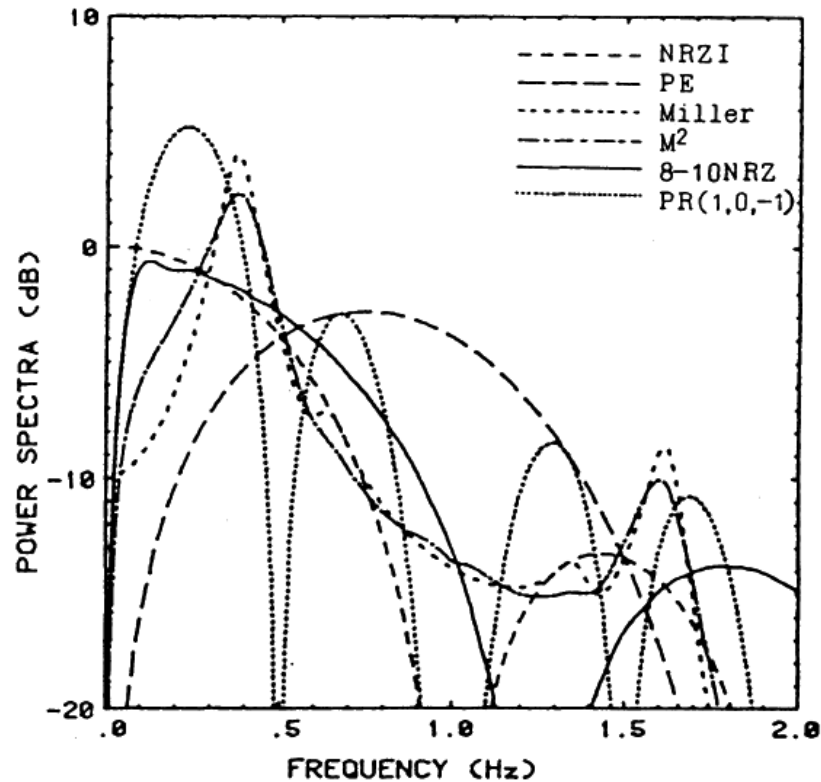
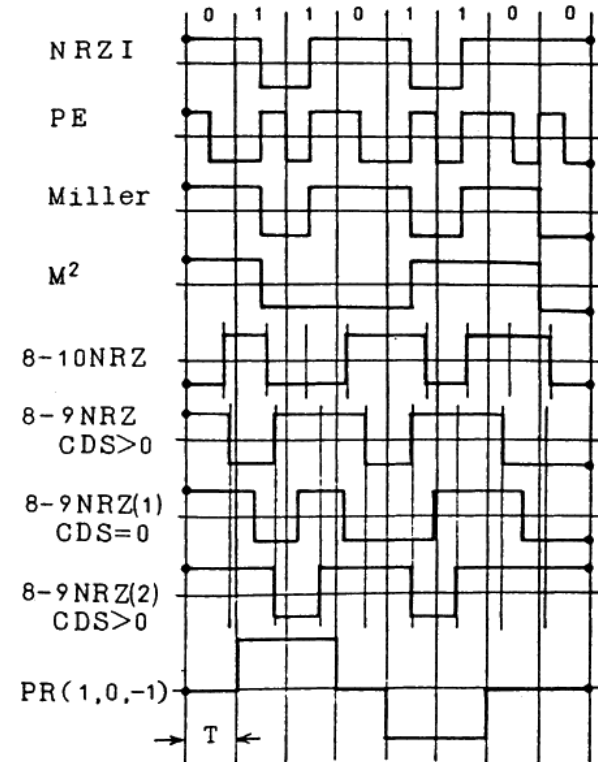


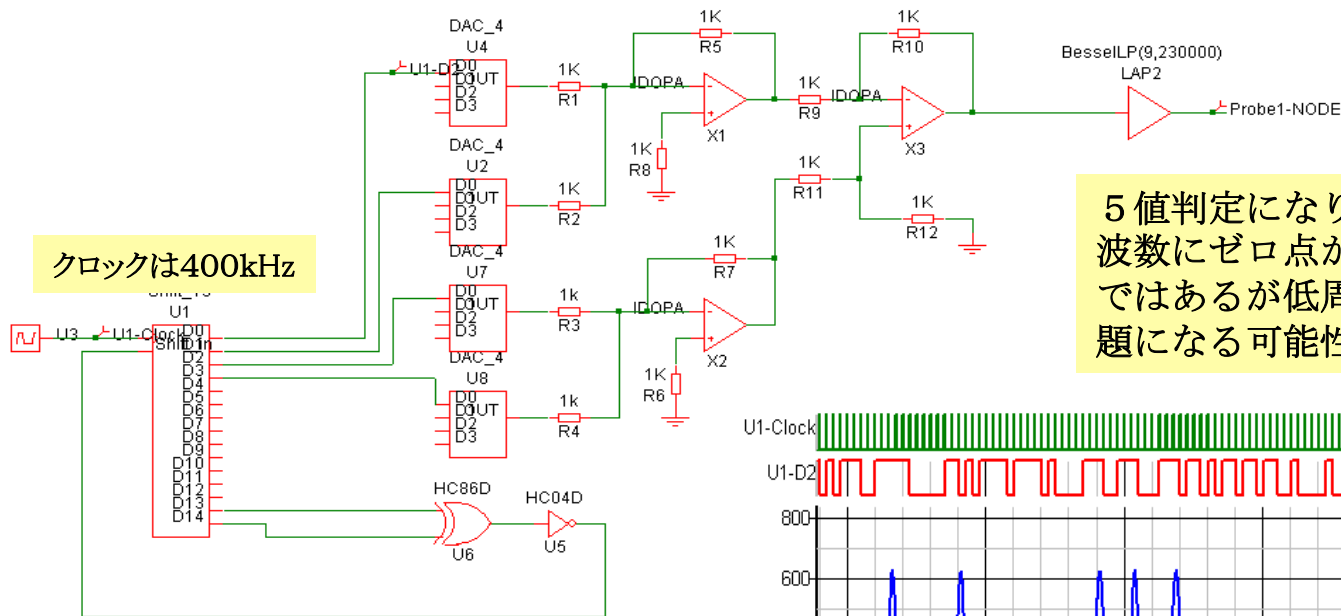
図3.27 各変調方式のパワースペクトル¹⁾



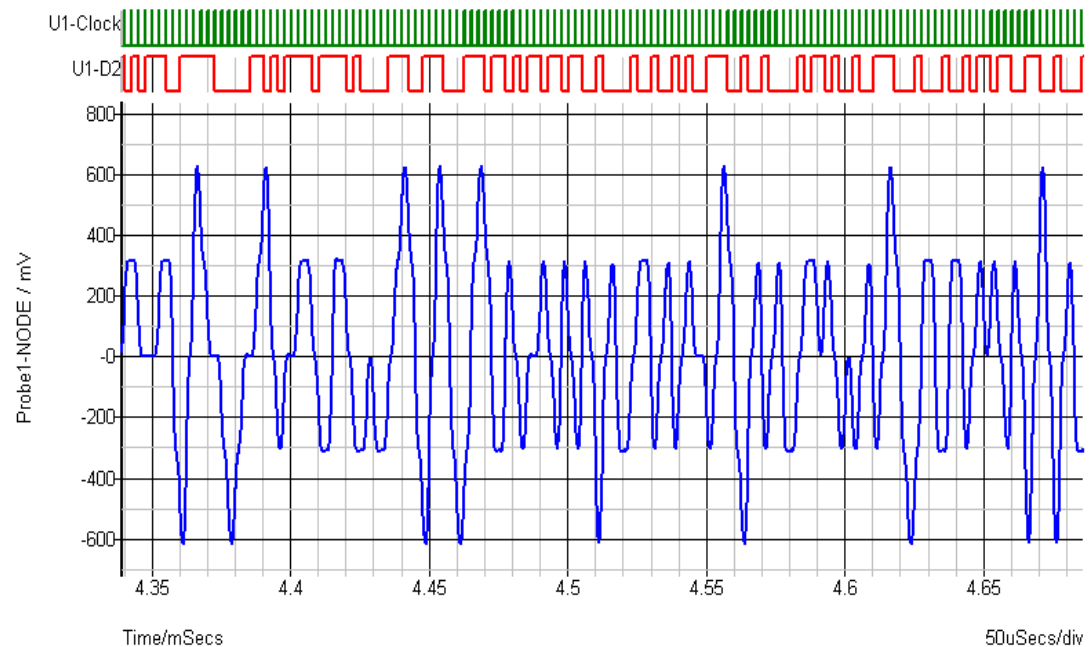
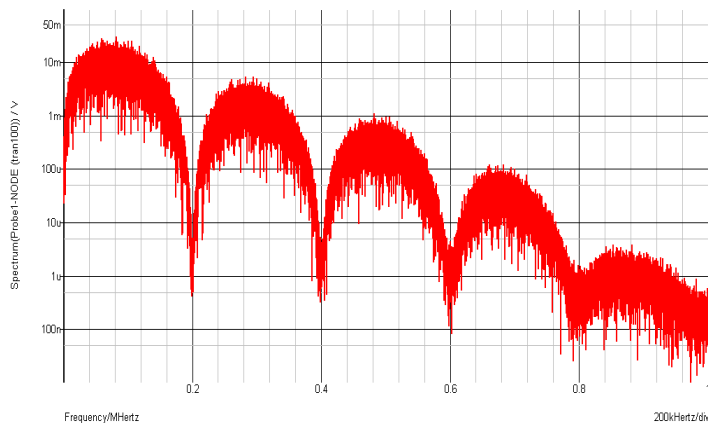
8-9NRZと8-9NRZ(2)はCDS>0のものだけを示した。

図3.26 データビットと記録波形の関係¹⁾

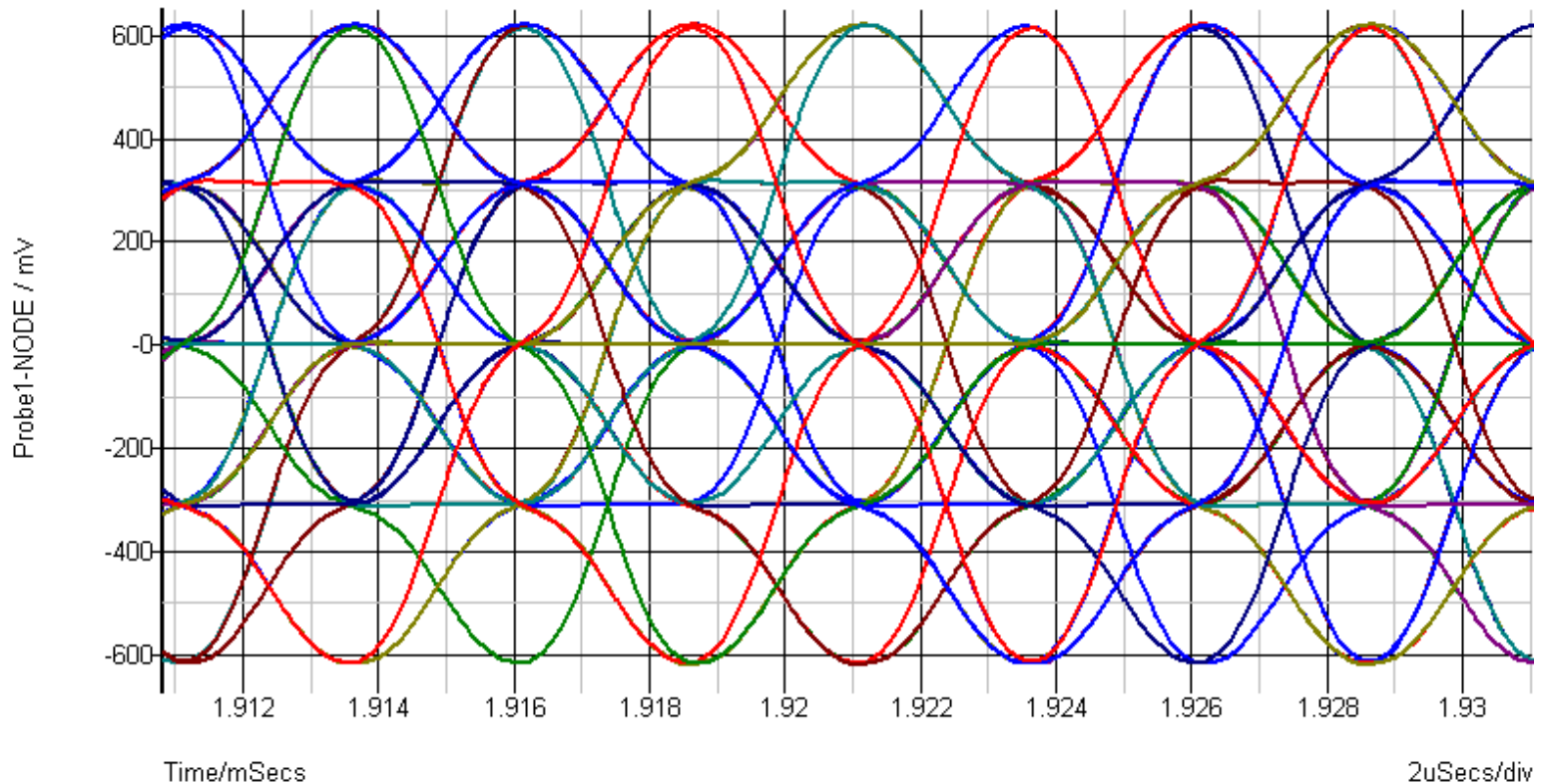
PR(1, 1, -1, -1)信号発生回路とパターン



5値判定になり、直流とナイキスト周波数にゼロ点があり、有望な変調方式ではあるが低周波成分が大きいのが問題になる可能性がある。



PR(1, 1, -1, -1)のアイパターン

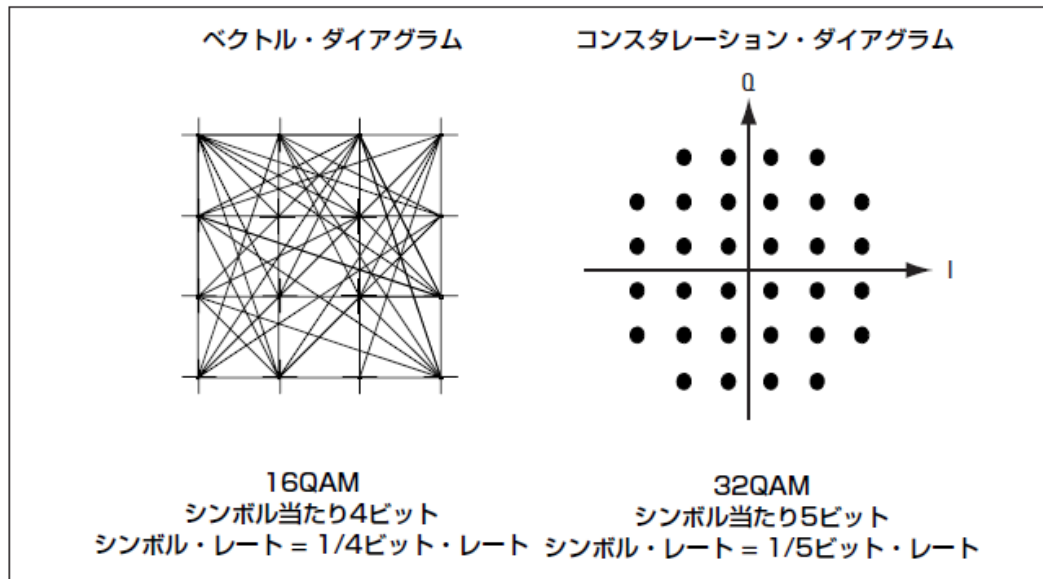


ナイキスト周波数とDCにゼロ点があるので通信用の変調方式としては優れているが検出が5値となり高SNが要求される。
周波数が高くなるのに伴って振幅が急激に減衰する伝送路用としては優れている。

QAM

3.5 直交振幅変調

デジタル変調のもう1つのタイプは、直交振幅変調(QAM)です。QAMは、デジタル・マイクロ波無線、DVB-C(デジタル・ビデオ放送ケーブル)、モデムなどのアプリケーションで使用されています。



16ステート直交振幅変調(16QAM)には、4個の I 値と4個の Q 値があります。この結果、信号の取り得るステートは合計で16個となります。信号はシンボル時間ごとに、任意のステートから別の任意のステートに遷移することができます。16 = 2^4 であるため、シンボル当たり4ビットが送出できます。これは、 I 用の2ビットと Q 用の2ビットで構成されます。シンボル・レートは、ビット・レートの4分の1です。従って、この変調フォーマットでは、スペクトル効率の高い伝送が行われます。16QAMは、BPSK、QPSK、8PSKよりも効率的です。QPSKは4QAMと同じです。

デジタル変調方式の帯域幅効率

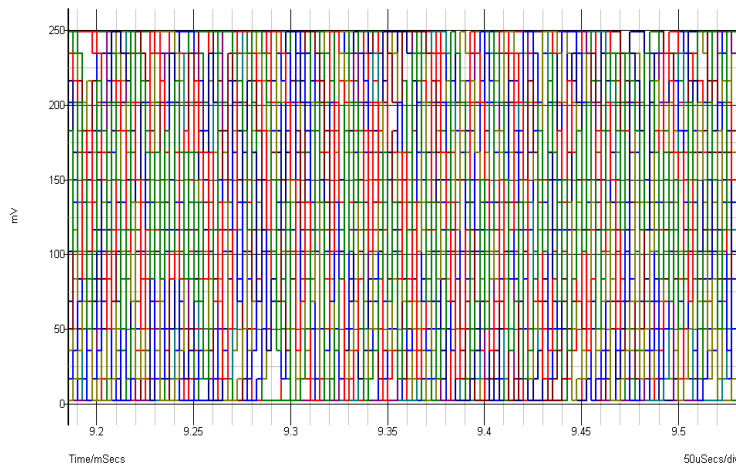
3.6 理論的な帯域幅効率のリミット

帯域幅効率は、割り当てられた帯域幅がどれくらい効率的に使用されているか、つまり、制限帯域幅内にデータを収容する変調スキームの能力を表したものです。下の表に、主要な変調タイプごとの理論的な帯域幅効率のリミットを示します。しかし、完全な変調、復調、フィルタ、および伝送パスが必要となるため、実際の無線機ではこの数字は達成不可能です。

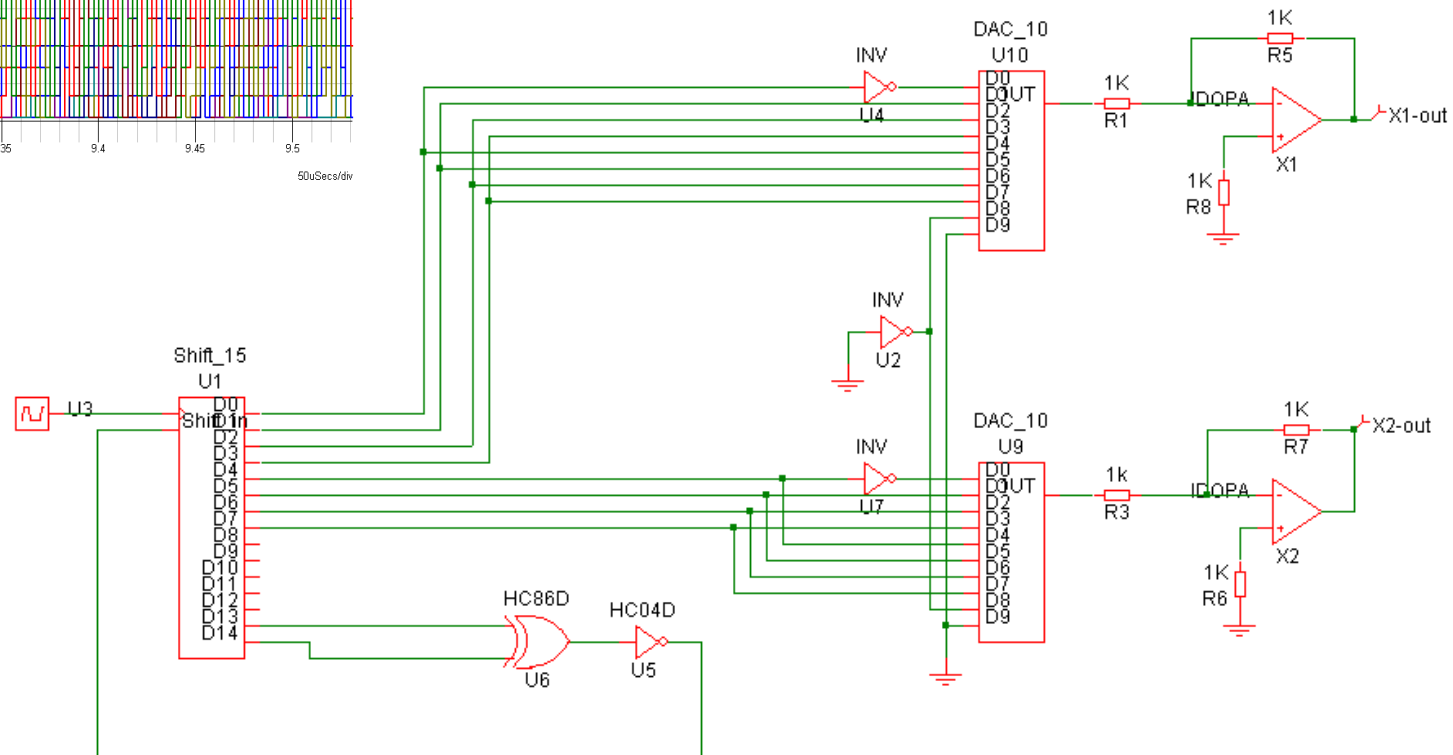
変調 フォーマット	理論的な帯域幅 効率のリミット
MSK	1ビット/秒/Hz
BPSK	1ビット/秒/Hz
QPSK	2ビット/秒/Hz
8PSK	3ビット/秒/Hz
16QAM	4ビット/秒/Hz
32QAM	5ビット/秒/Hz
64QAM	6ビット/秒/Hz
256QAM	8ビット/秒/Hz

無線機が完全な(周波数領域で直交の)フィルタを備えていれば、占有帯域幅をシンボル・レートと等しくすることができます。

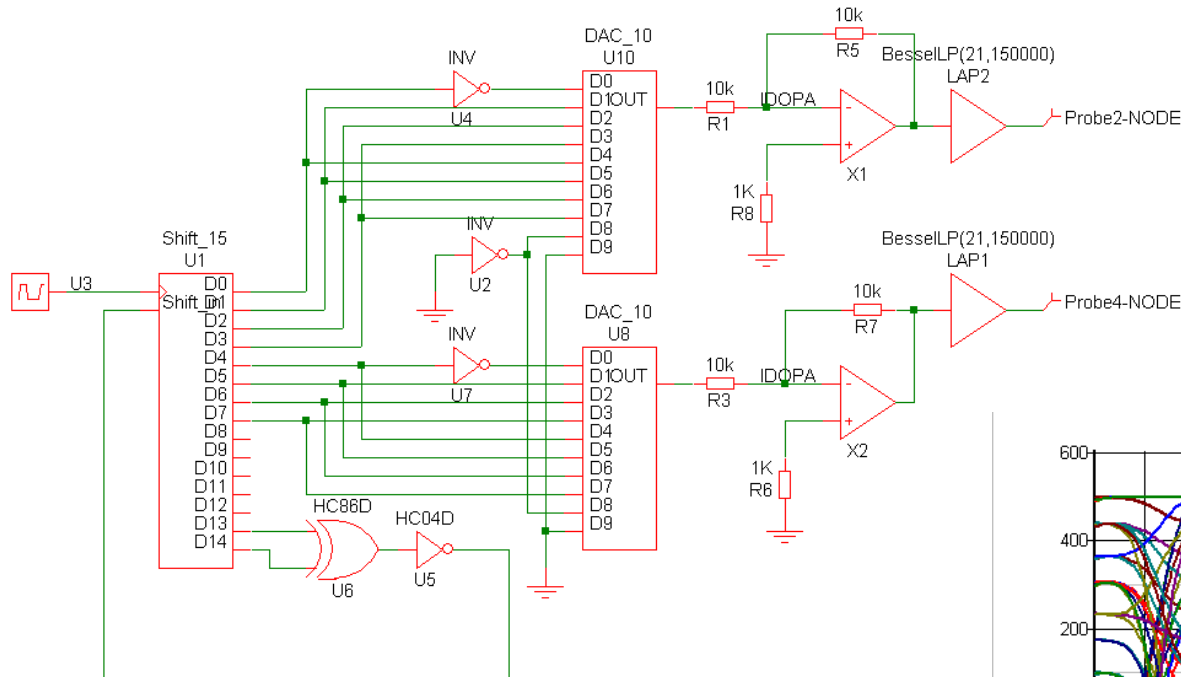
QMA MAPPING 回路



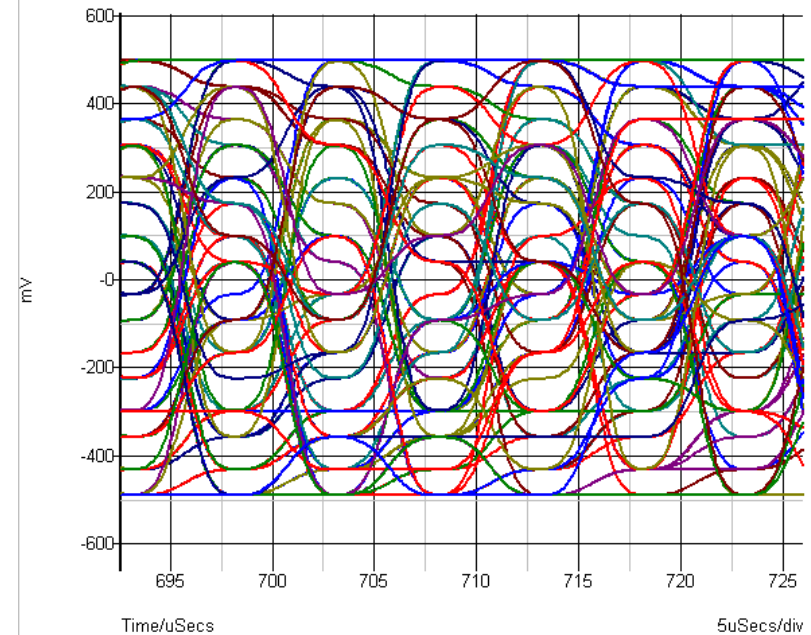
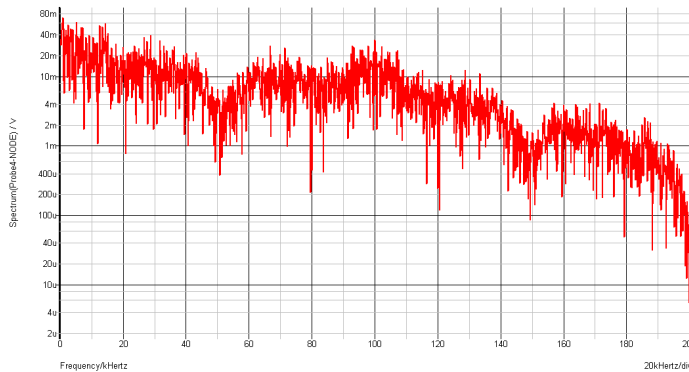
この回路でQMAマッピングが可能なのが解る。
回路は簡単で正確にマッピング出来ている。



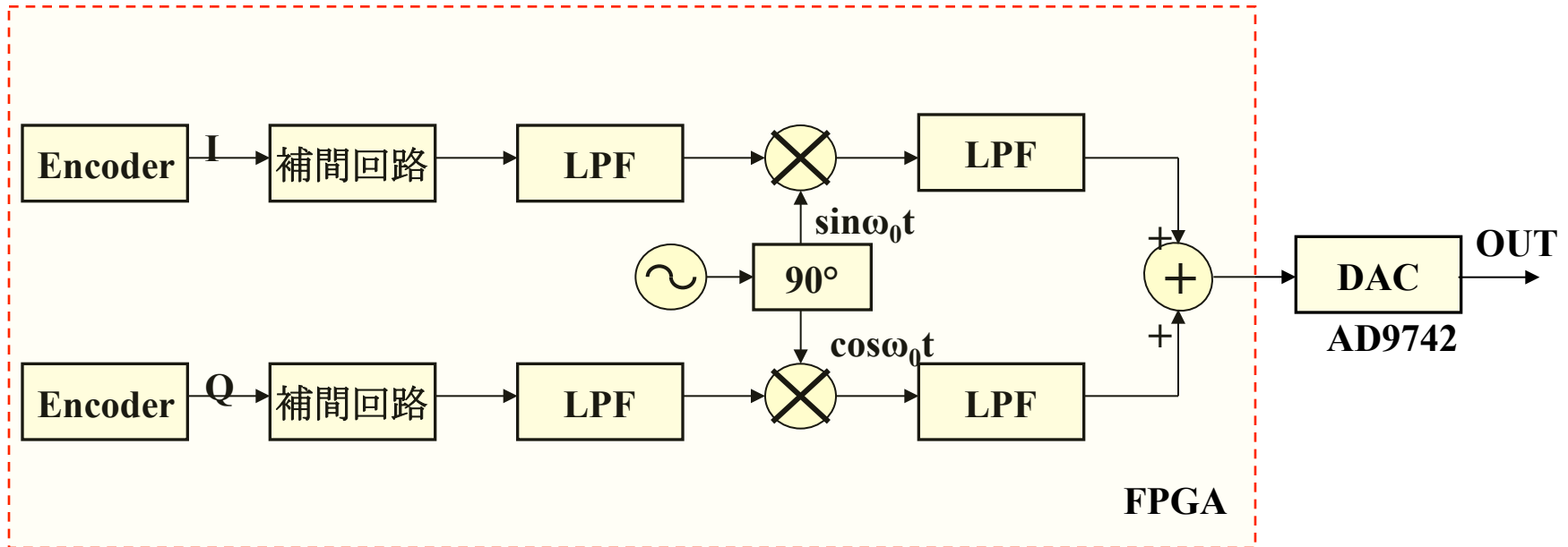
QAM マッピング回路 (LPF付き)



帯域幅を制限する目的でLPF付加しているが、特性としては十分ではないので更に強力なフィルタを用意する必要がある。
このフィルタはデジタルフィルタで実現する。



QAM変調信号の合成



OFDMに適用する場合はこの回路を複数個並列に接続した形になる。
出力信号を変調器に入力することで変調信号が得られる。

最終的な変調方式 OFDM

- ・ OFDMは帯域幅を最大限に活用出来マルチパスにも強く、方式が複雑になるデメリットもあるがメリットは多い
- ・ 最近のFPGAの進歩で小型化が可能になり携帯用機器にも採用が可能になっている
- ・ チャンネル数を増やすことでチャンネルの大域幅が小さくなりマルチパスには強くなる
 - 256CH位で効果は大きい
 - 256QAMならば1ビットの間隔は200m
160Kbpsを伝送することを考えるとチャンネル当たり626bpsとなりこの1/8がビットクロックとなるのでこのクロックは78Hzとなる。この波長は約200mとなりマルチパスの障害を除去可能となる。

OFDM変調

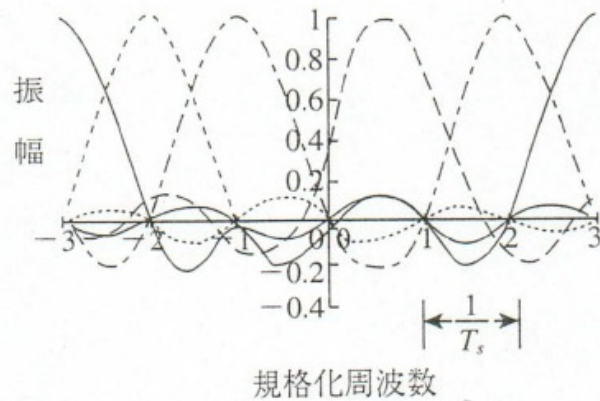


図 1.8

OFDM変調信号のスペクトル特性

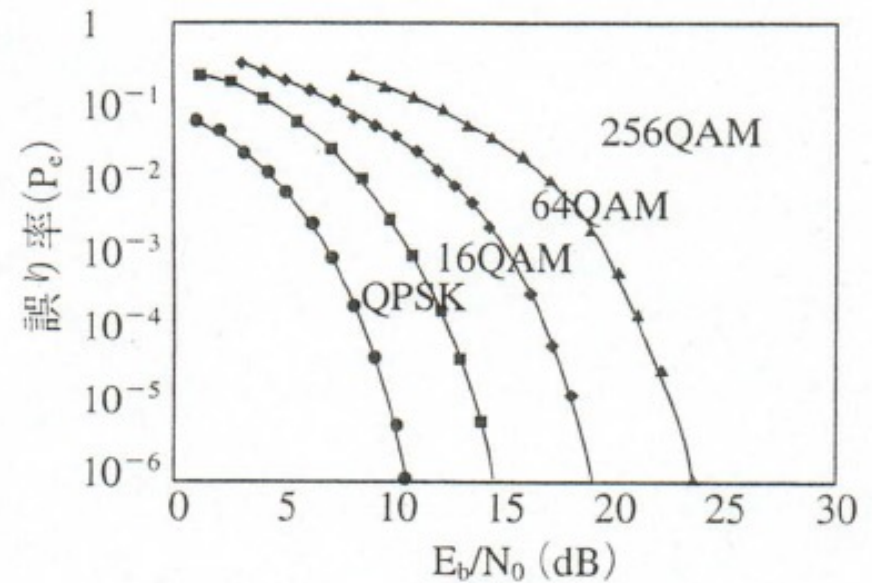


図 1.19

各変調方式の誤り率特性

IDFT演算回路の構成例

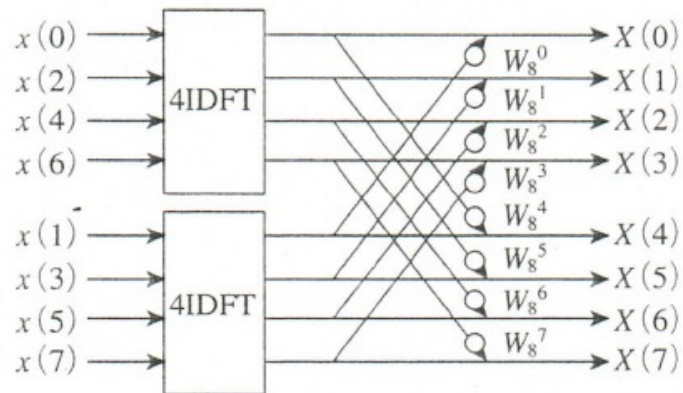


図1.52

4次idftを用いた8次idftの計算方法

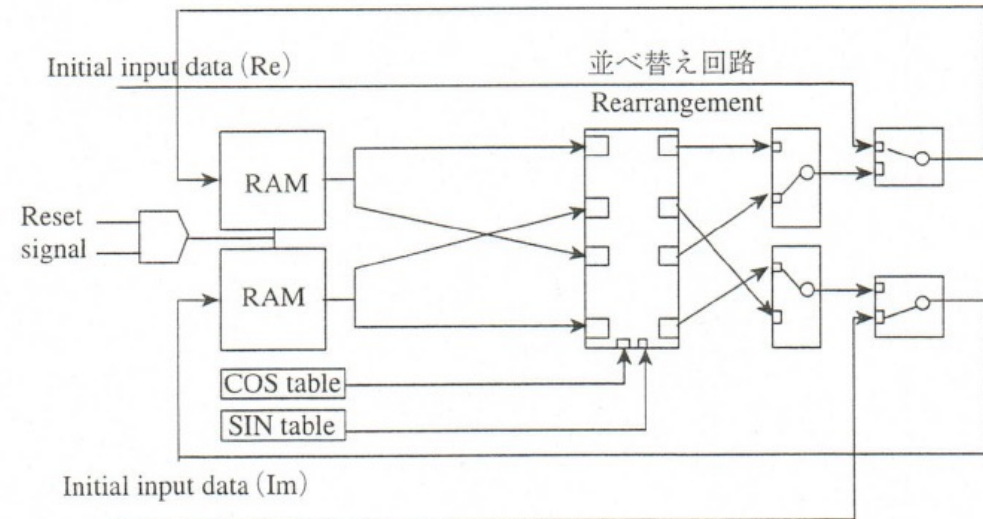


図1.58

idft演算回路の構成

逆フーリエ変換による変調回路例である。良く用いられるバタフライ方式である。

トランスデューサ

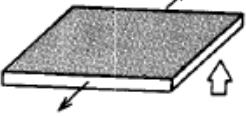
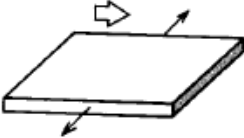
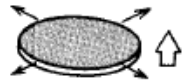
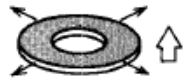
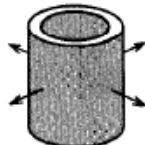
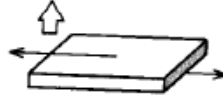
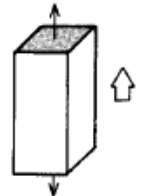
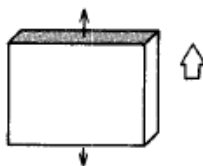
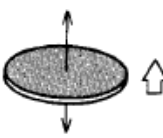
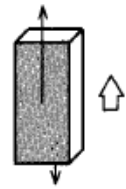
- ・ トランスデューサとしてはここでは圧電素子を考える
 - 変換周波数の限界も 10 MHz 以上で使用可能なデバイスも入手可能です
 - 指向性に関しても選択可能である
 - 必要に応じて特注も可能

左の書式に記入することで特注で圧電素子を作ってくれる。単価は4000円

圧電セラミックスは、ファインセラミックスの中の一つです。圧電セラミックスをたたくと瞬間的に高電圧を発生させ、また逆に電圧をかけると圧電セラミックスは伸び縮みます。このような電気エネルギーと機械エネルギーを交換する働きをもったセラミックスが圧電セラミックスです。現在、この性質を利用した製品は、家庭電化製品や医療用・工業用製品など、幅広い分野で使用されています。富士セラミックスでは、圧電セラミックス素材から、その応用製品まで、様々な顧客ニーズに対応しています。

交流信号で伸縮

振動子の振動モード

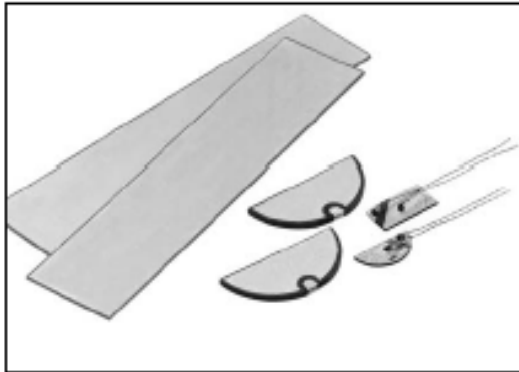
横 効 果 振 動 子	 (a) 棒の伸び振動	 (b) 板の幅振動	 (c) 板の幅振動	 (d) 円筒の伸び振動
	 (e) 円板の拡がり振動	 (f) 円環の拡がり振動	 (g) 円筒の拡がり振動	 (h) 厚みすべり振動
縦 効 果 振 動 子	 (i) 棒の縦振動	 (j) 板の幅振動	 (k) 円板の厚み振動	 (l) 厚みすべり振動

↑印分極方向

図5.1.1 振動子の形状と振動モード

現状ではどのような指向性が必要なのかが明らかでないので、暫定的に円板の厚み方向の振動のものを考える。

指向性も考慮して形状を決める必要がある。



概要

高周波用振動子は、圧電振動子のなかでも比較的周波数が高い1~10MHzの領域のもので、医療または探傷センサとして応用されています。特に、最近では、医療分野における超音波診断装置の発展がめざましいため、圧電振動子は、下記に示すように広範囲にわたって応用され、非常に脚光を浴びているものです。

ドップラー方式 { 胎児心音計用
血流計用 } { 電子スキャン用
機械式スキャン用 }
パルスエコー方式 { 断層撮影用
臓器内疾患診断用
心臓位置測定用 }

特長

- 共振周波数のインピーダンスが高い。
- 厚み振動姿勢の電気機械結合係数が高く高感度です。
- 厚み振動と径方向振動に異力性があり、厚み共振のスプリアスが少なく、分解能力がすぐれています。

ところで、その振動姿勢は、厚み共振が中心で周波数が高いために薄板状となり、一般に、共振周波数におけるインピーダンスが小さくなります。しかし、NEC TOKINネベックは、誘電率が低く、インピーダンスはもちろん、感度などの性能面においても、非常にすぐれたものになっています。

仕様

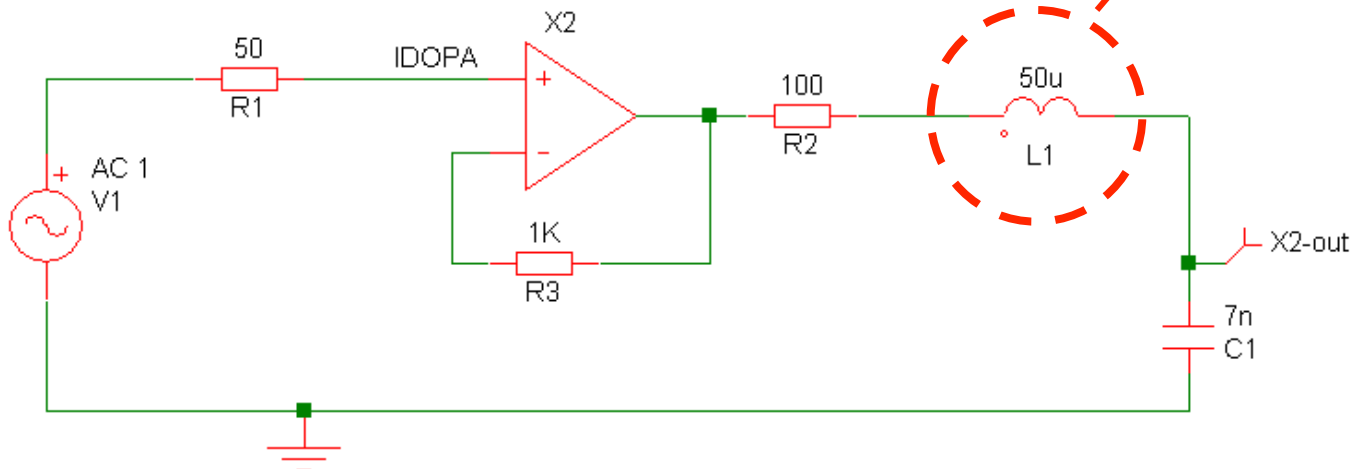
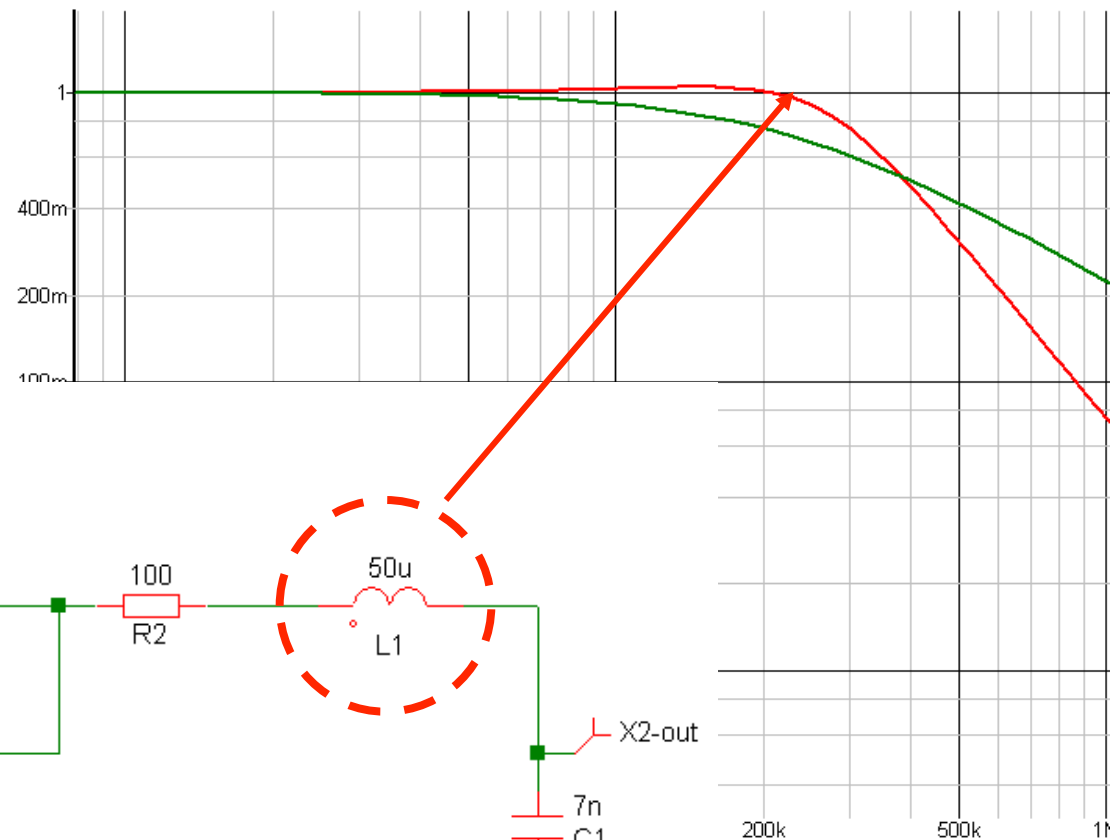
Table 2-8 仕様例

形状	材質	寸法 (mm)			特性				
		d	t	l	f (kHz)	K _t	K _g	C (PF)	端子
	21	20	0.5	—	4,000	0.60	—	7,000	S
	8	20	1.0	—	2,100	0.55	—	2,700	S
	21	10	0.3	—	6,400	0.57	—	3,000	S
	21	20	0.3	20	6,500	—	0.30	13,500	P
	21	20	0.4	20	5,000	—	0.30	10,500	P
	21	25	0.5	25	4,000	—	0.30	14,000	P
	21	15	0.3	80	6,500	—	0.30	42,000	P
	21	15	0.4	80	5,000	—	0.30	32,500	P
	21	15	0.5	100	4,000	—	0.30	33,000	P
	21	15	0.6	100	3,000	—	0.30	28,500	P

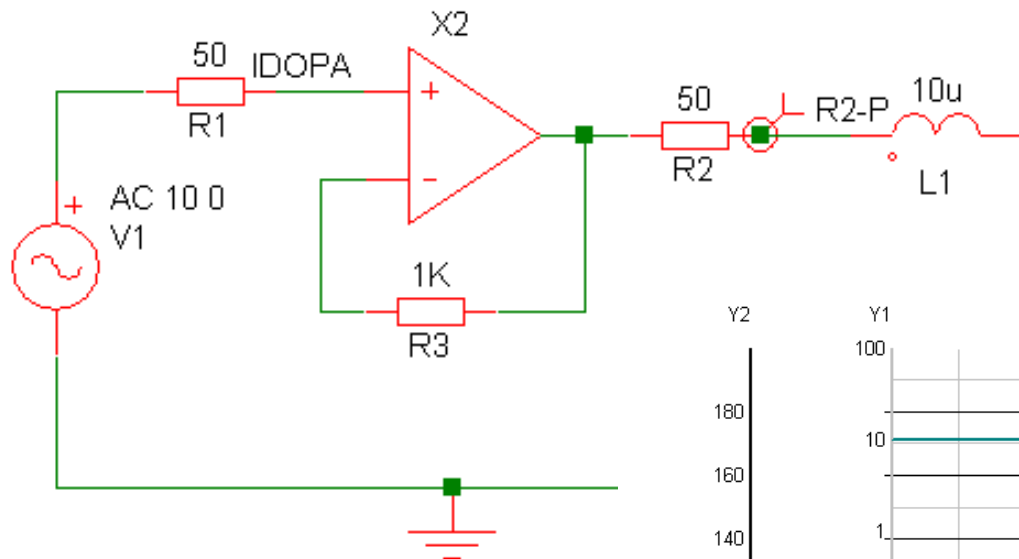
最初の実験はこのデバイスを用いて評価検討を進める。

Driver AMP

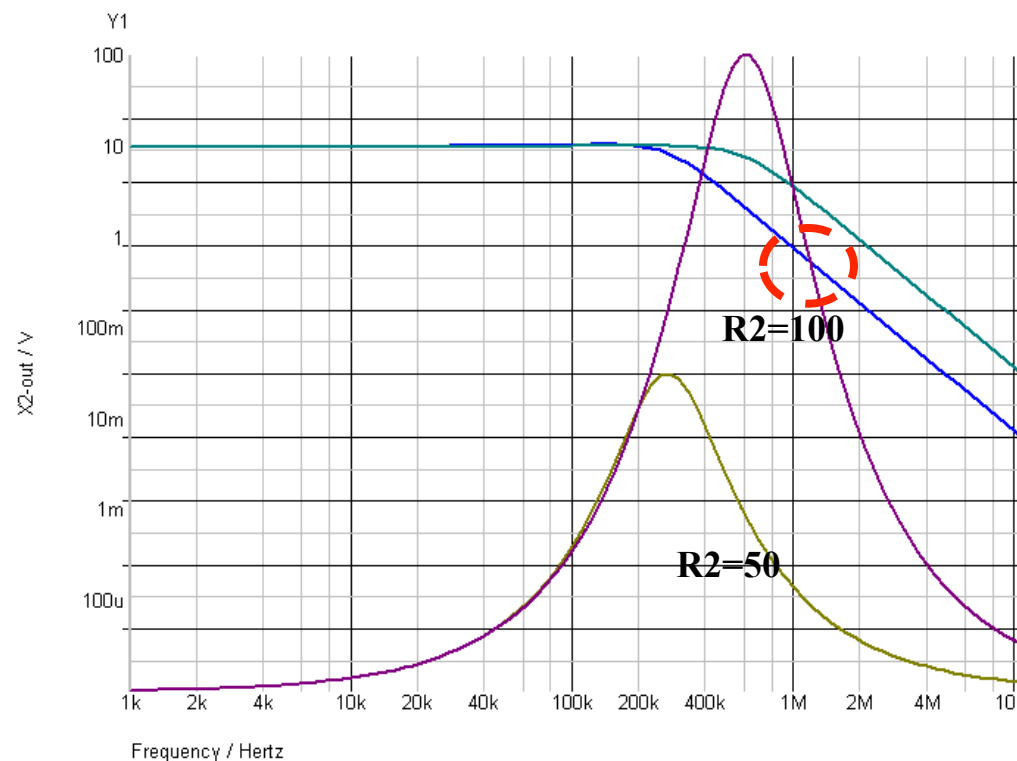
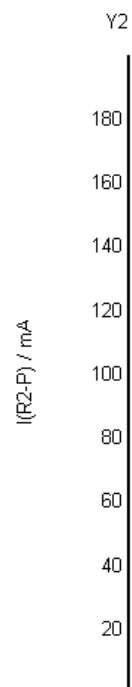
振動子の容量 7000 pF をドライブして 200 KHz 以上の帯域幅を確保することを考える。
この目的には補償用に 50 uH のコイルを付加することで実現できる。



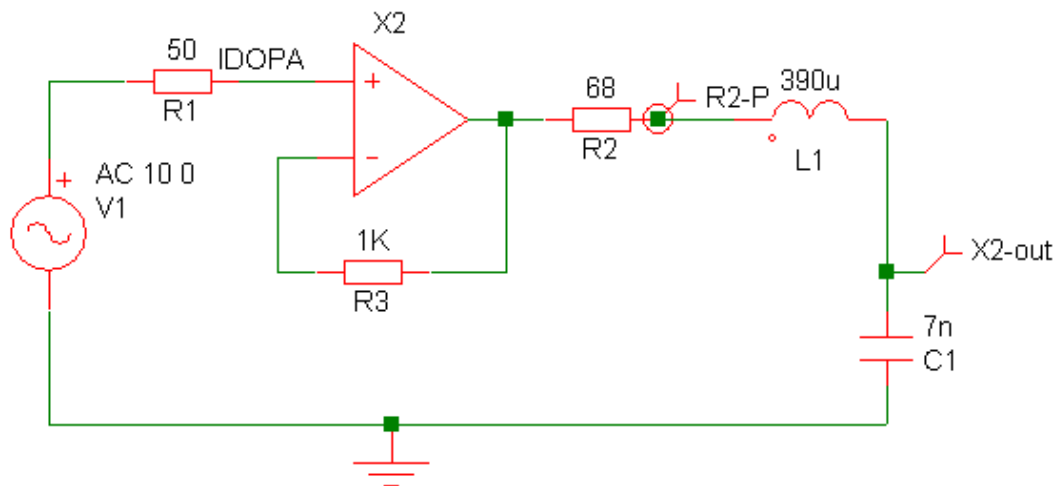
Driver 負荷電流



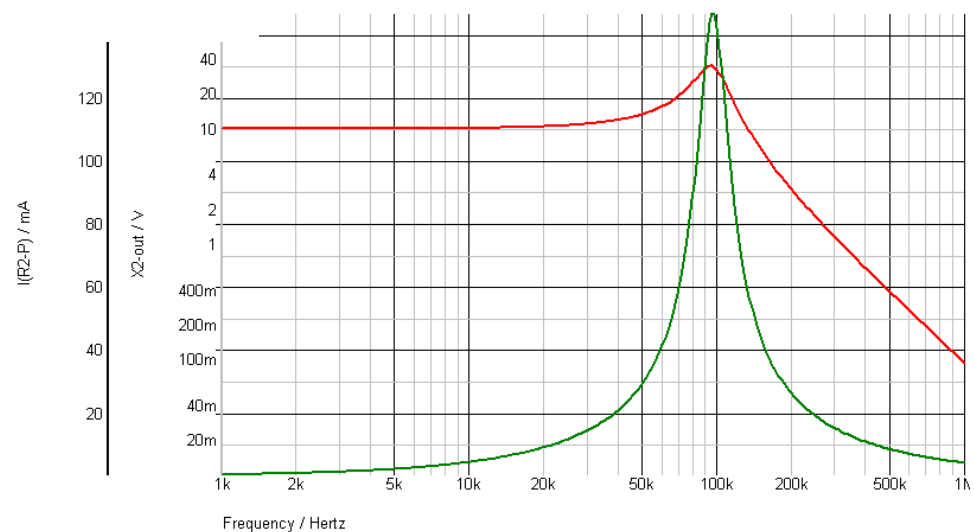
コイルと抵抗でC負荷による高域の減衰を補償することが出来る。共振点は高い方がピーク電流は少ないことが解る。



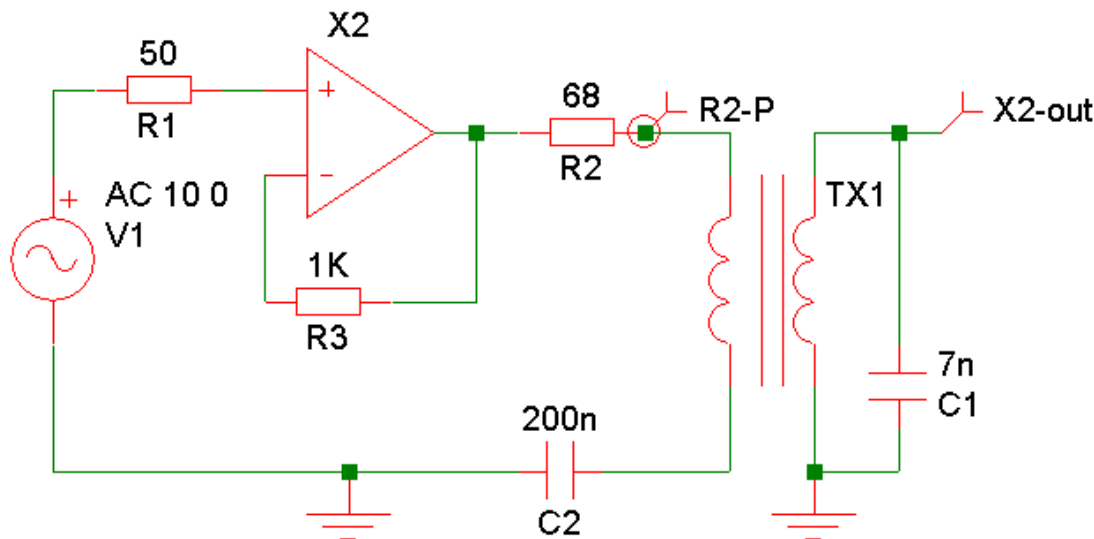
送信信号特性補償回路



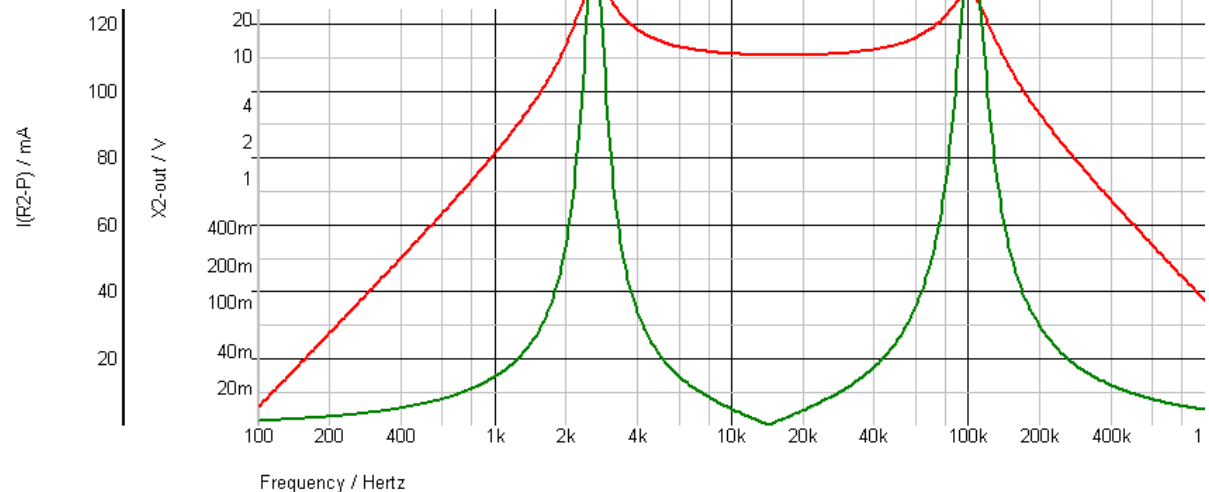
送信信号の特性補償回路で事前に固定分の特性補償を行い通信路の信頼性を高める。



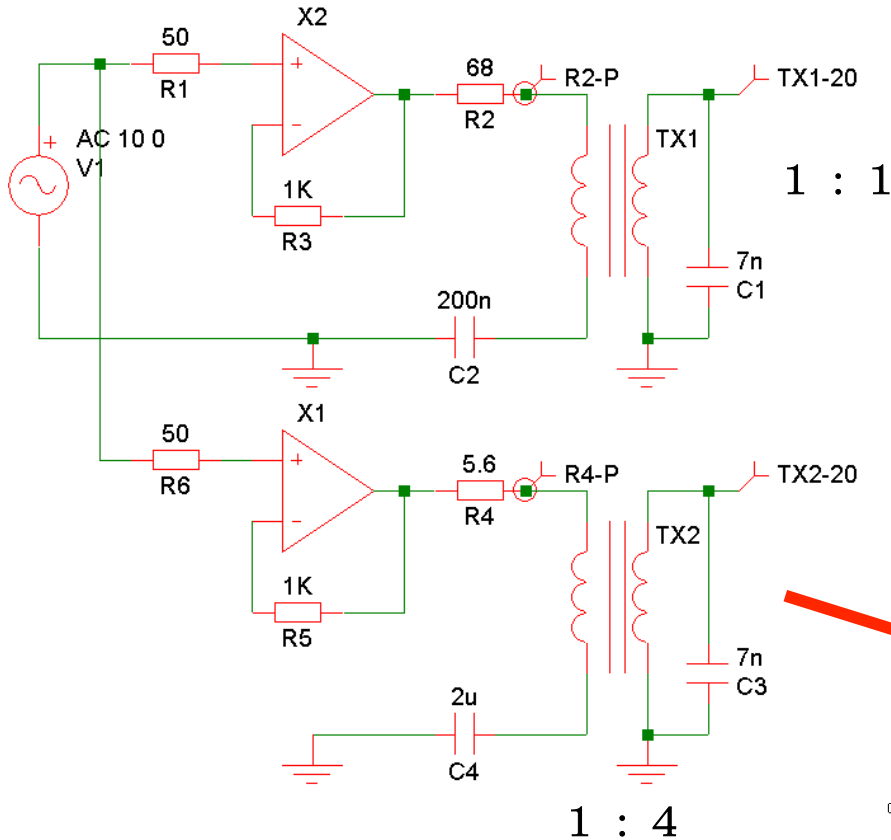
トランス結合方式



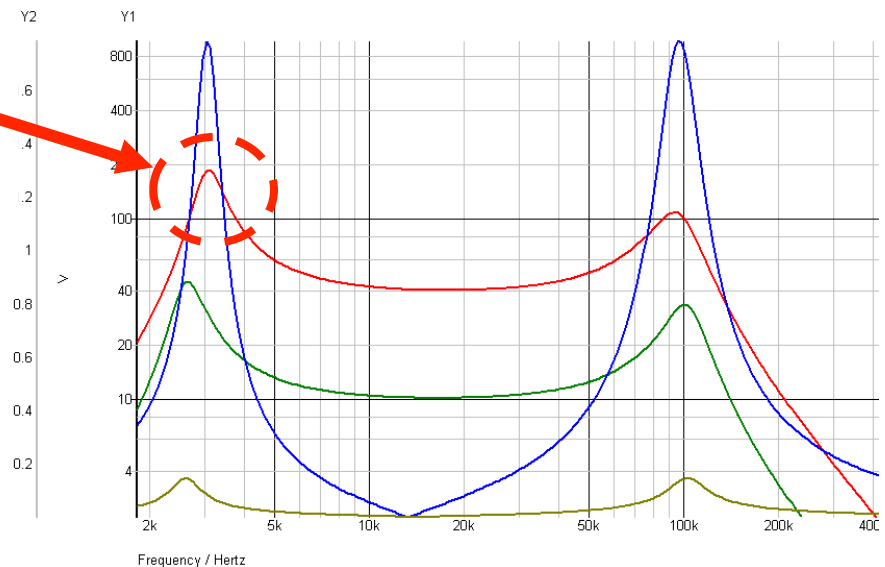
防水性を考慮し、振動子を外部に取り付け電磁結合で信号を伝送することを考える。トランス結合では低域の遮断特性が問題となるので低域の成分の無い変調方式が望まれる。基本的には10kHz以下を使用しないのでこの方式で問題はない。



昇圧トランスによる駆動



1 : 4 の昇圧トランスを用いて振動子を駆動する。
 この場合低い電源電圧で駆動できるメリットがあるが、大きな電流を必要とする。
 トランスを上手く作れば性能は出るが整合性の問題は残る。
 性能を引き出すには専用のトランスの開発が必要になる。
 しかし 課題は多いがこの方式が最善と思われる。

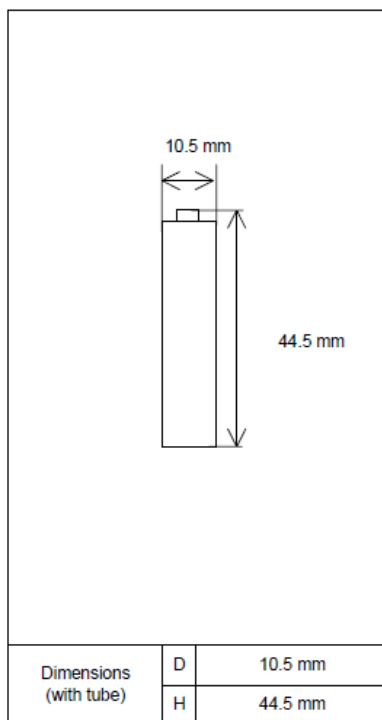


電源

- ・ 電源はニッケル水素電池で単 4 型4本で実現する
- ・ スイッチングレギュレータとLDOを用いて所望の電源電圧を得る
- ・ 充電器を備え外部から充電可能とすることも可能

ニッケル水素 電池

SANYO
Twicell



Cell Type HR-4U

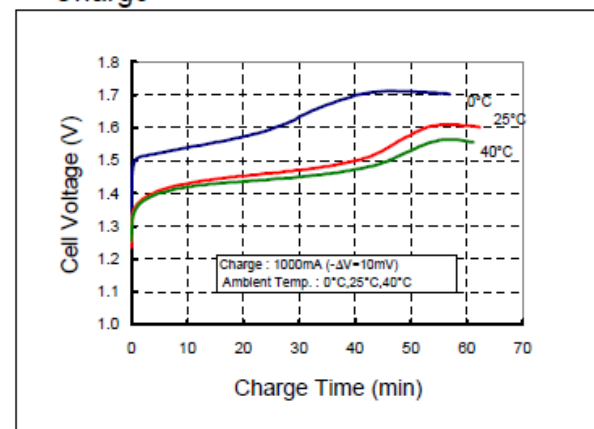
Specifications

Type : Nickel-Metal Hydride Battery			Size : AAA Consumer Type
Capacity ¹⁾	Typical		1000mAh
	Minimum		930mAh
Nominal Voltage			1.2V
Charging Current x Time		Fast Charge ²⁾	1000 mA x about 1.1h
Ambient Temp.	Charge Condition	Fast Charge ²⁾	0°C - 40°C
	Discharge Condition		0°C - 50°C
	Storage Condition	Less than 30days	-20°C - 50°C
		Less than 90days	-20°C - 40°C
		Less than 1year	-20°C - 30°C
Internal Impedance ³⁾ (after discharge to E.V.=1.0V)			Approx. 40mΩ (at 1000Hz)
Weight ⁴⁾			Approx. 13 g
Size ⁴⁾ : (Diameter) x (Height)			10.5(D) x 44.5(H) mm

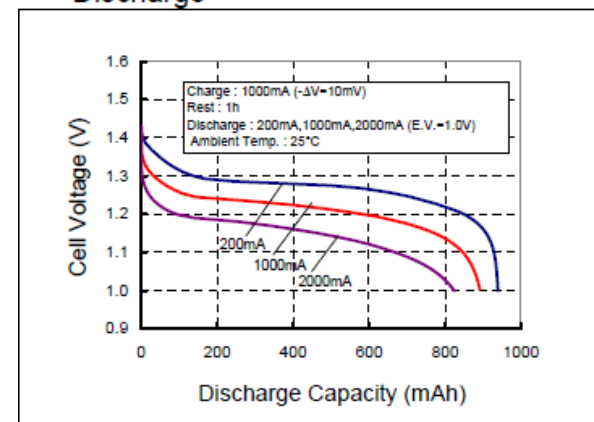
1) Single cell capacity under the following condition.
Charge : 100mA×16h, Discharge : 200mA(E.V.=1.0V) at 20°C
2) Use recommended charging system.
3) After a few charge and discharge cycles under the above 1) condition.
4) With tube.

Typical Characteristics

Charge



Discharge



2007/08

Eneloop HR-3UTG

SANYO
Twicell

eneloop

Cell Type HR-3UTG

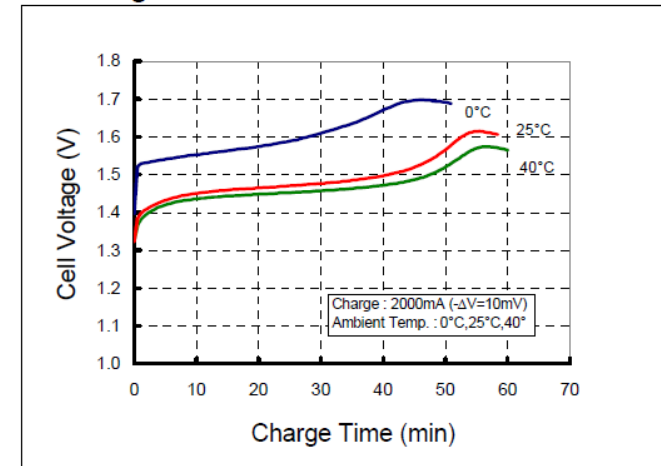
Specifications

Type : Nickel-Metal Hydride Battery		Size : AA Consumer Type
Capacity ¹⁾	Typical	2000mAh
	Minimum	1900mAh
Nominal Voltage		1.2V
Charging Current x Time		Fast Charge ²⁾ 2000mA × 1.1h
Ambient Temp.	Charge Condition	Fast Charge ²⁾ 0°C - 40°C
	Discharge Condition	0°C - 50°C
	Storage Condition	Less than 90days -20°C - 40°C Less than 1year -20°C - 30°C
Internal Impedance ³⁾ (after discharge to E.V.=1.0V)		Approx. 25mΩ (at 1000Hz)
Weight ⁴⁾		Approx. 27g
Size ⁴⁾ : (Diameter) x (Height)		14.35(D) x 50.4(H) mm

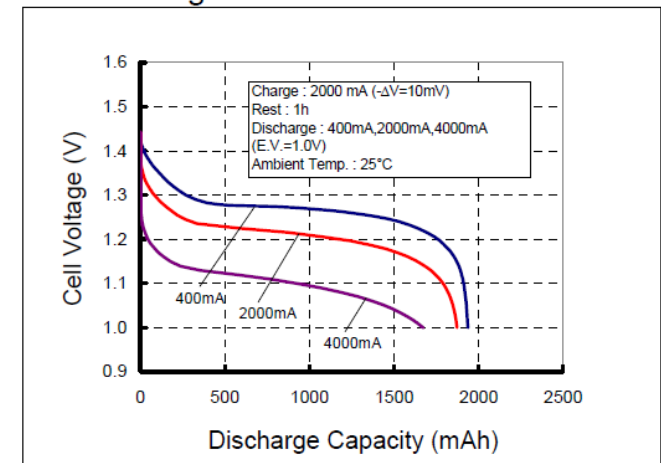
- 1) Single cell capacity under the following condition.
Charge : 200mA×16h, Discharge : 400mA(E.V.=1.0V) at 25°C
2) Use recommended charging system.
3) After a few charge and discharge cycles under the above 1) condition.
4) With tube.

Typical Characteristics

Charge



Discharge



ニッケル水素電池充電器

TYPICAL APPLICATION

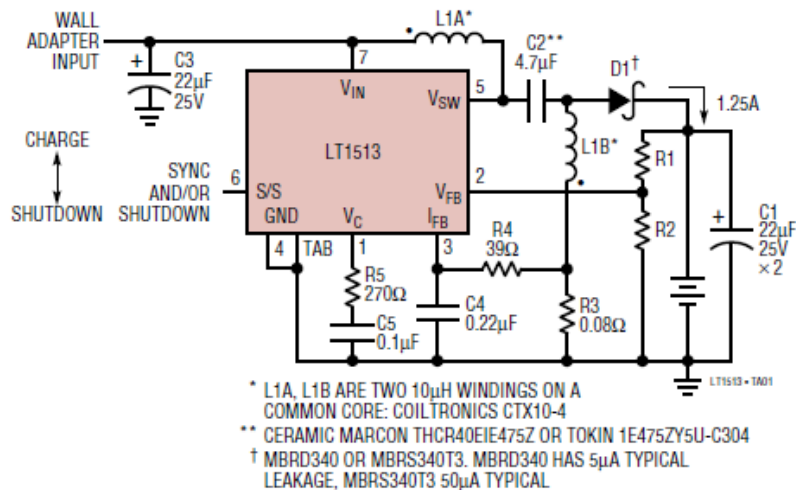


Figure 1. SEPIC Charger with 1.25A Output Current

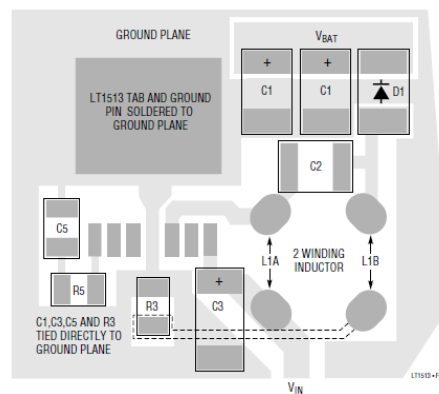
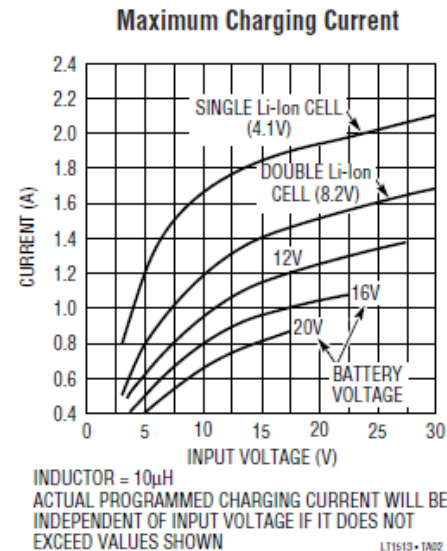
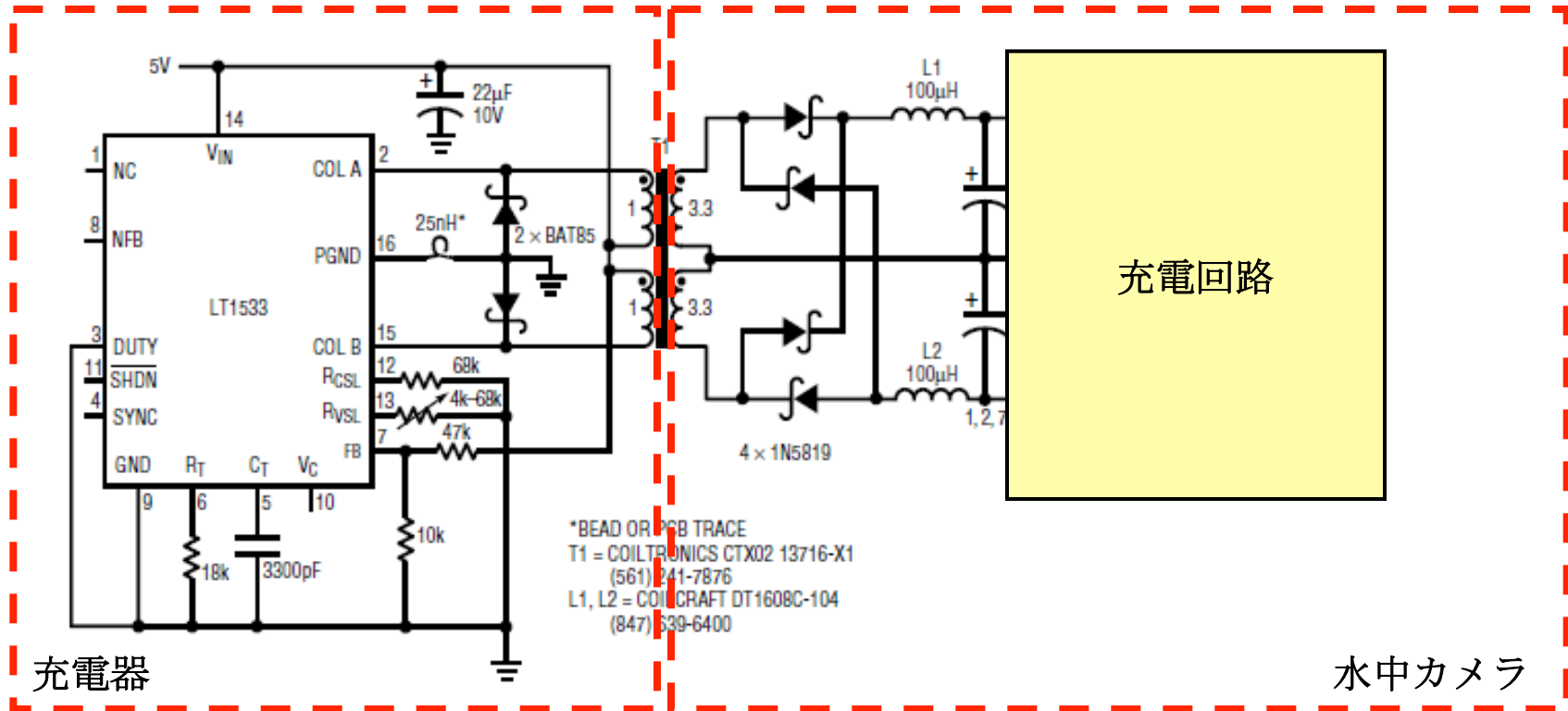


Figure 4. LT1513 Suggested Partial Layout for Critical Thermal and Electrical Paths

充電器 絶縁型DC-DCコンバータ



絶縁型のDC-DCコンバータの基本回路

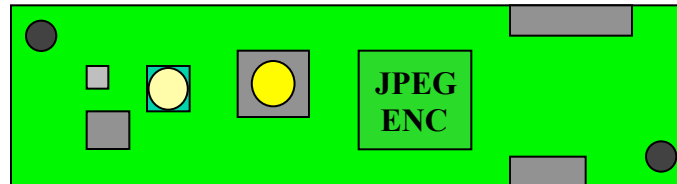
トランスを境界に1次側を充電器 2次側をセットとなるようにすることで充電回路が実現できる。

この方式は接点がないので防水型カメラとの接続には適している。

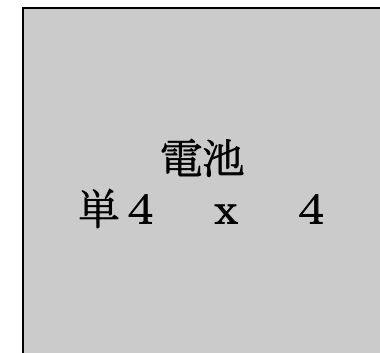
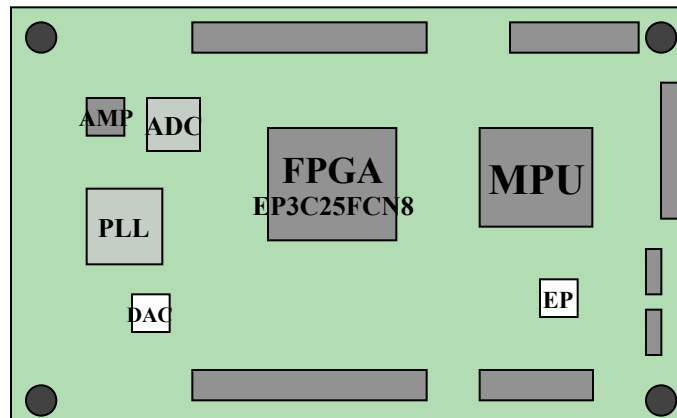
カメラ基板

無線通信部

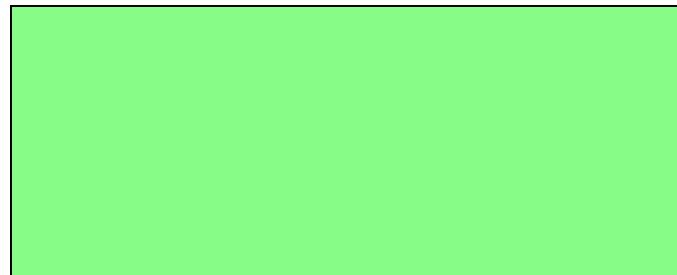
カメラ部



信号処理部
データ伝送部



振動子ドライバー部
電源部



近接磁気スイッチ



We are Navigators of Automatic operation

[トップページ](#)

[製品案内](#)

[会社案内](#)

[お問い合わせ](#)

[サイトマップ](#)

製品案内

[リードスイッチ応用近接スイッチ\(有接点タイプ\)](#)

[磁気近接スイッチ一覧](#)

[RS-001](#)

[RS-002](#)

[RS-1](#)

▶ [RS-1 \(LED付き\)](#)

[RS-803](#)

[RS-803 \(LED付き\)](#)

[RS-801](#)

[RS-901S](#)

[トップページ](#) > [製品案内](#) > [リードスイッチ応用近接スイッチ\(有接点タイプ\)](#) > [磁気近接スイッチ一覧](#) > [RS-1 \(LED付き\)](#)

RS-1 (LED付き)

RS PROXIMITY SWITCH

特徴

- ・LED付き(360℃点灯確認可能)
- ・リードスイッチタイプ
- ・マグネット駆動角型
- ・標準リード線タイプ
- ・駆動用電源不要
- ・RoHS指令に適合

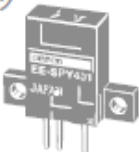
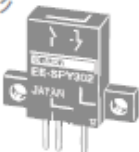


[お問い合わせはこちら▶](#)

型式	RS-1 NO-L	
形状	標準リード線タイプ	
製品名	RS-1 NO-L	
動作特性 (常温)	動作方式	NO(ノーマルオープン/A接点)
	標準検出体	RSM-A マグネット
	動作距離	12±3mm (非検出体 RSM-A)
使用条件	使用温度範囲	-10℃ ~ 60℃
電気的特性 (常温)	使用電圧範囲	DC 5V ~ 30V
	使用電流範囲	DC 5mA ~ 15mA
	内部電圧降下	3V 以下
	漏れ電流	0mA
	接点間耐圧	DC 250V 1min
	絶縁抵抗	100MΩ 以上
	耐電圧	AC 1800V 1s間
	電気的寿命	2×10 ⁷ 回以上 (DC 12V 5mA 抵抗負荷)
機械的特性 (常温)	耐久衝撃性	自然落下 30cm
	耐久振動性	全振幅 1.5mm (10~55Hz)
	締付トルク	0.3N・m
その他	保護構造	IP67
材質	ケース	PMMA/透明
	コード	HPVC UL 1007 AWG 26 白/赤
	銘板	テフロンフィルム
	モールド剤	EP

光スイッチ

本体

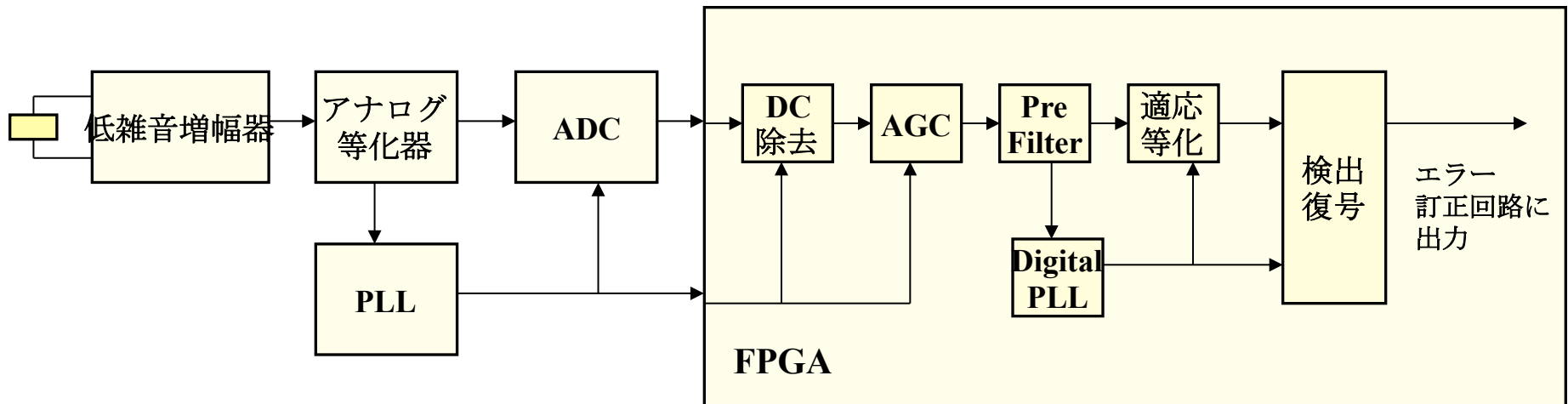
形状	検出方式	検出距離		出力形式	動作モード	形式
 ヨコ形	透過形 (溝型)		3.6mm (溝幅)	NPN 出力	しゃ光時ON	○形EE-SPX301
					入光時ON	○形EE-SPX401
 ヨコ形	反射形		5mm		しゃ光時ON	○形EE-SPY301
					入光時ON	○形EE-SPY401
 タテ形	反射形		5mm		しゃ光時ON	○形EE-SPY302
					入光時ON	○形EE-SPY402

アクセサリ(別売)

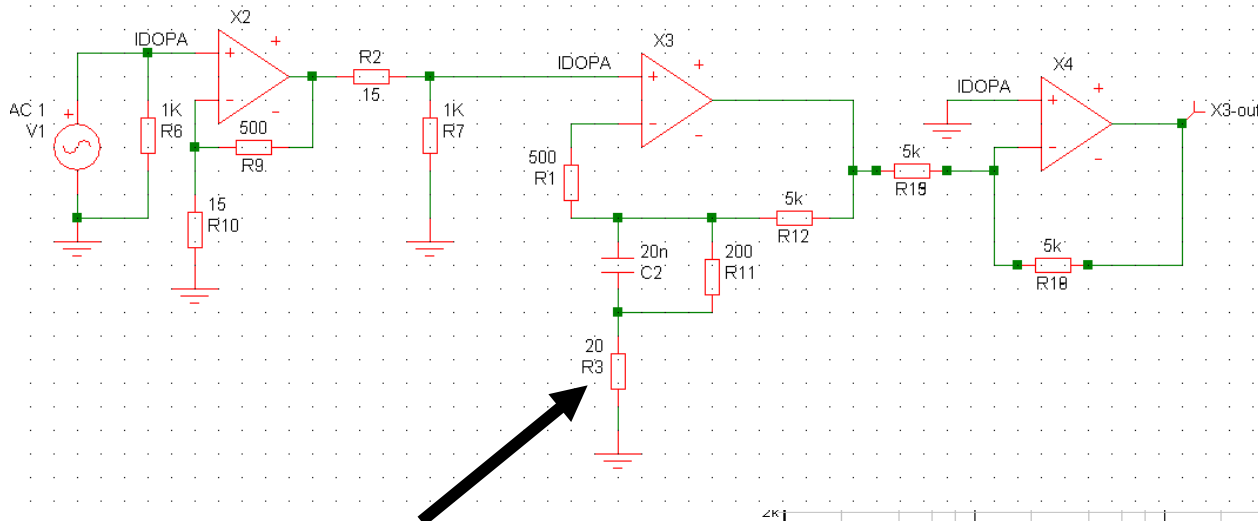
種類	コード長	形式	標準価格(¥)	備考
コネクタ		○形EE-1002	95	
	コード付き	○形EE-1003	210	
NPN/PNP変換コネクタ	0.46m(全長)	形EE-2001	1,420	
コネクタ保持金具		○形EE-1003A	55	形EE-1003専用

受信機

- ・ 受信機は微弱信号を受信して検出することにある

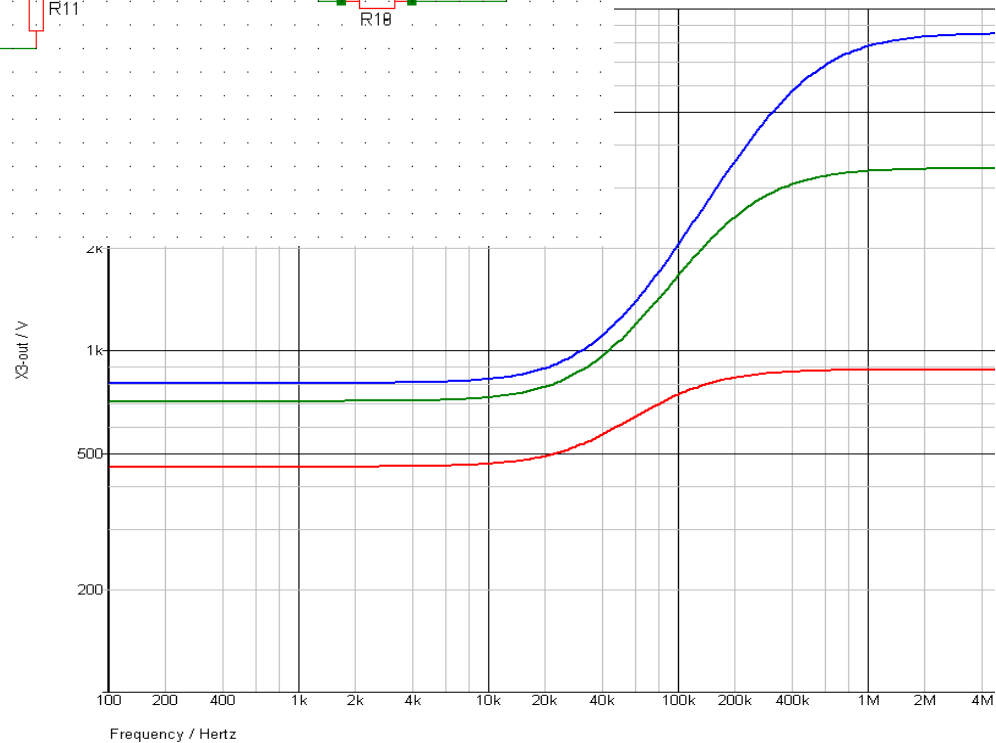


周波数特性補償回路

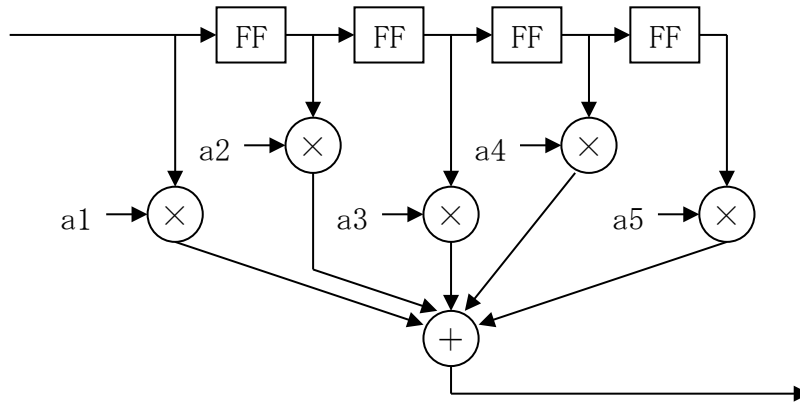


この抵抗値を変える事で補償量
変えることが出来る。
AGCの回路と組み合わせて周波
数特性を補償することを考える

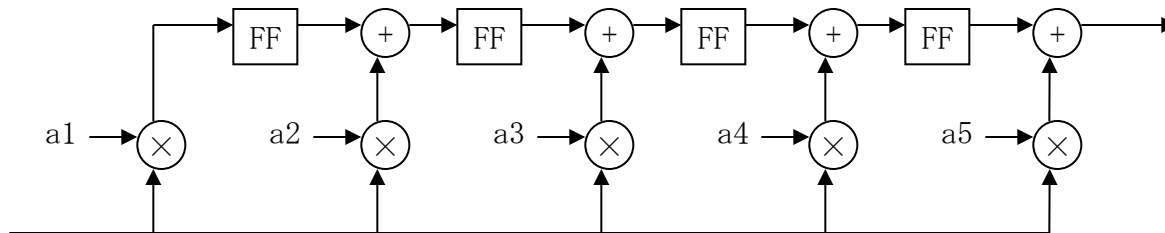
この回路で40KHz～100KHzで
6dBの補償は実現できる



FIR フィルター

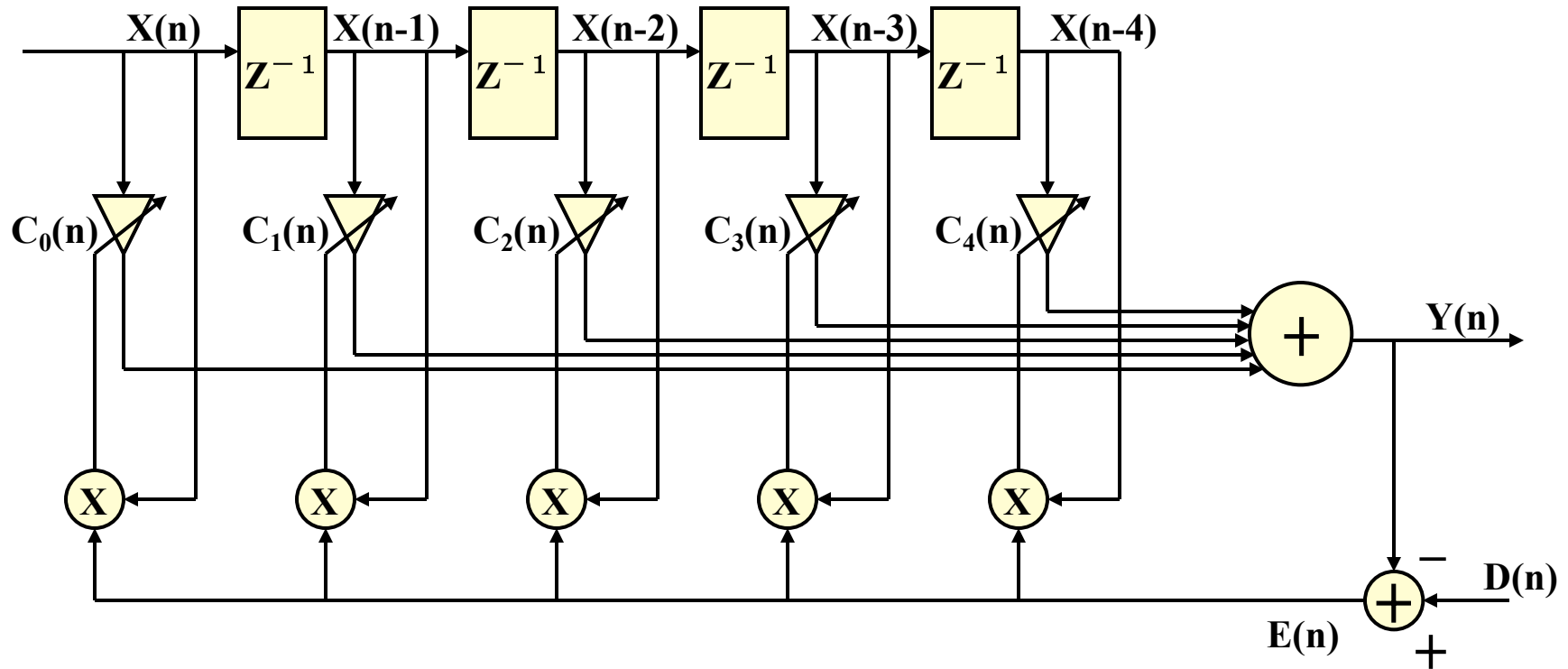


FIRフィルターは有限のタップ数を持ったデジタルフィルターであり常に安定に動作する。波形等化には適したフィルターと考える。通常左の図を用いるが多入力の加算器の問題もあって左下の構成で用いられる。



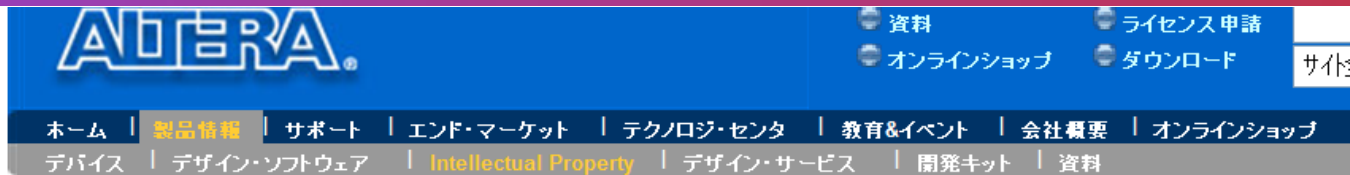
通常この形で実装される

LMS適応デジタルフィルタ構成例



適応型デジタルフィルタの基本構成である。
 この場合は5タップである。タップ数は任意に変更することが可能であるが速度の速くタップ数が多い場合は加算器の構成上の問題がでてくるので構成を考える必要がある。

デジタルPLL



IP 製品

エンベデッド・プロセッサ

インタフェース&ペリフェラル

DSP

フィルタリング

変調／復調

変換

暗号化／復号化

エラー検出／訂正

画像／ビデオ処理

スピーチ／オーディオ処理

演算

信号生成

その他のファンクション

コンソーシアム

資料

コミュニケーション

IP について

IPを利用した設計

MegaCore IP の評価

IP 認証プログラム

システム・デザイン

Request IP

ホーム > 製品情報 > Intellectual Property > DSP > その他のファンクション > Digital PLL Synthesizer

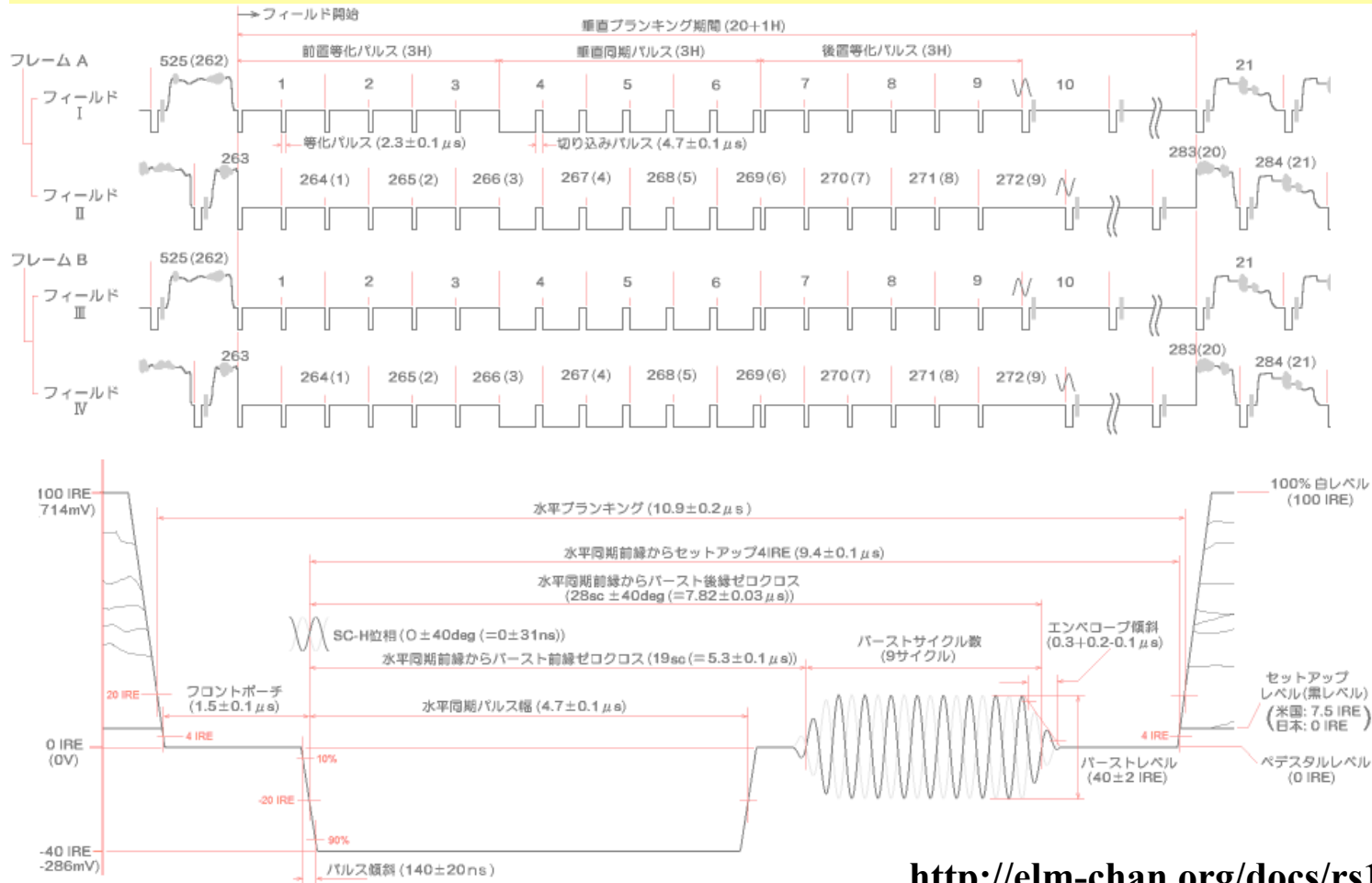
Digital PLL Synthesizer

Features

- General-purpose digital frequency phase synthesizer
- Used to synchronize a data stream to a reference
- Synthesizes an output clock and precise phase from a high-speed clock input. Both outputs are phase-locked to the reference input.
- Provides lock indicator output
- Includes parameterized loop bandwidths, damping factor, lock threshold
- Separate loop parameters for before and after lock greatly reduces jitter
- Output frequency can be changed on-the-fly
- Designed for maximum speed (fMAX > 170 to 330 MHz, depending on device family)
- Optimized for ACEX™ 1K, FLEX ® 10KE, APEX™ 20KE, APEX 20KC, and Mercury™ devices
- Ideal for the following applications:
 - Digital tuners
 - Digital modulators
 - Digital demodulators
 - Wireless & wired telecommunications systems

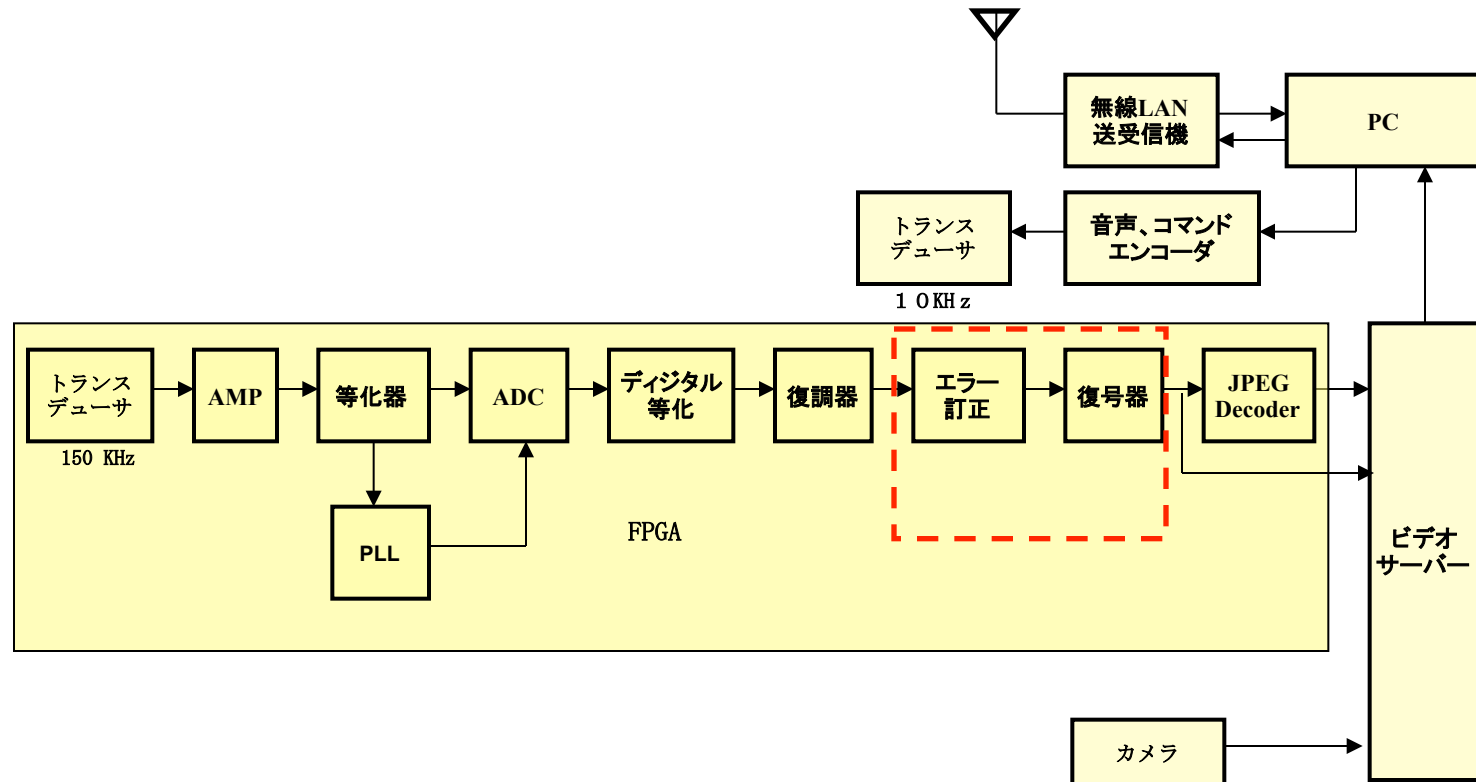
同期システム

同期信号はビデオ信号と同じように低周波の同期信号とサブキャリアに相当する信号を送りこれらを基にシステムのクロックを作成する方式が簡単で確実な方式と考える。



http://elm-chan.org/docs/rs170a/spec_j.html

復号



復調器の出力はエラー訂正が行なわれJPEGのフォーマットに変換される。
このファイルをPCに送ることによってPC上に表示が可能となる。

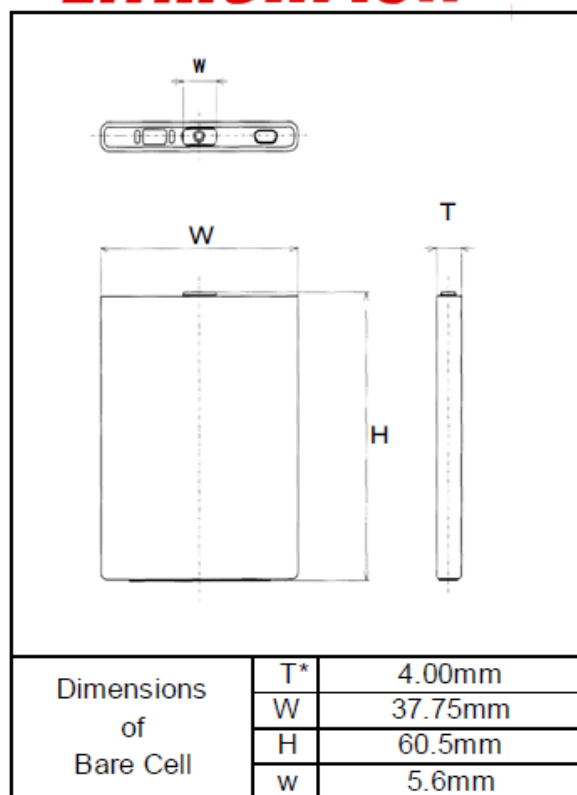
参考資料

Lithium ion cell Sanyo

Lithium ion

Cell Type UF433861F(1130mAh)

Specifications



Nominal Capacity		Min.1130mAh
Nominal Voltage		3.7V
Charging Method		Constant Current -Constant Voltage
Charging Voltage		4.20V
Charging Current		Std. 1130mA
Charging Time		3.0hrs.
Ambient Temperature	Charge	0~+40°C
	Discharge	-20~+60°C
	Storage	-20~+50°C
Weight(Max.)		23.4g
Dimensions (Max.)	(T)**	4.30mm
	(W)	37.85mm
	(H)	60.80mm
Volumetric Energy Density		422Wh/l
Gravimetric Energy Density		179Wh/kg

*Discharged State after Assembling

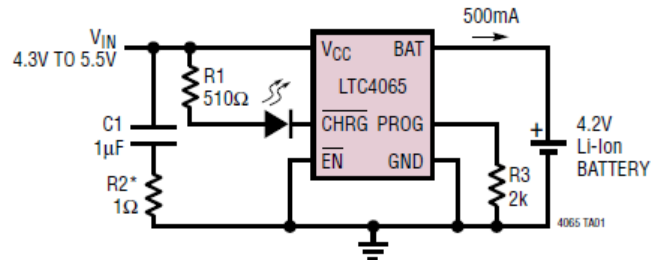
**The maximum thickness of the standard shipment charging condition

When designing a battery pack, get the precise information on a cell battery drawing

LTC4065

標準的応用例

スタンドアロン型リチウムイオン・バッテリー・チャージャ



*SERIES 1Ω RESISTOR ONLY NEEDED FOR INDUCTIVE INPUT SUPPLIES



簡略ブロック図

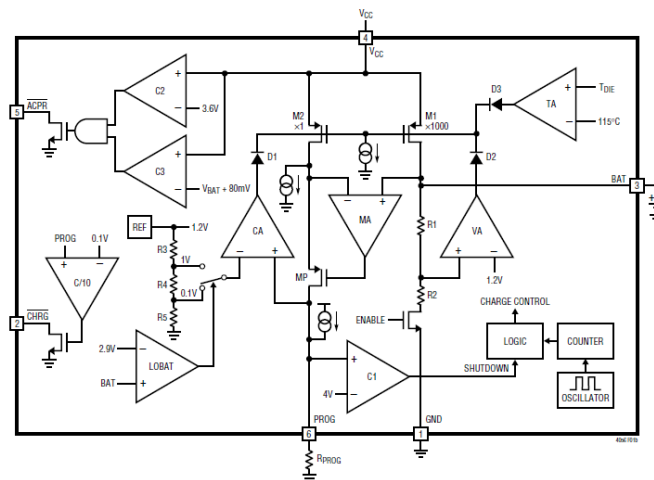


図1b, LTC4065Aのブロック図

LTC4065動作シーケンス

動作

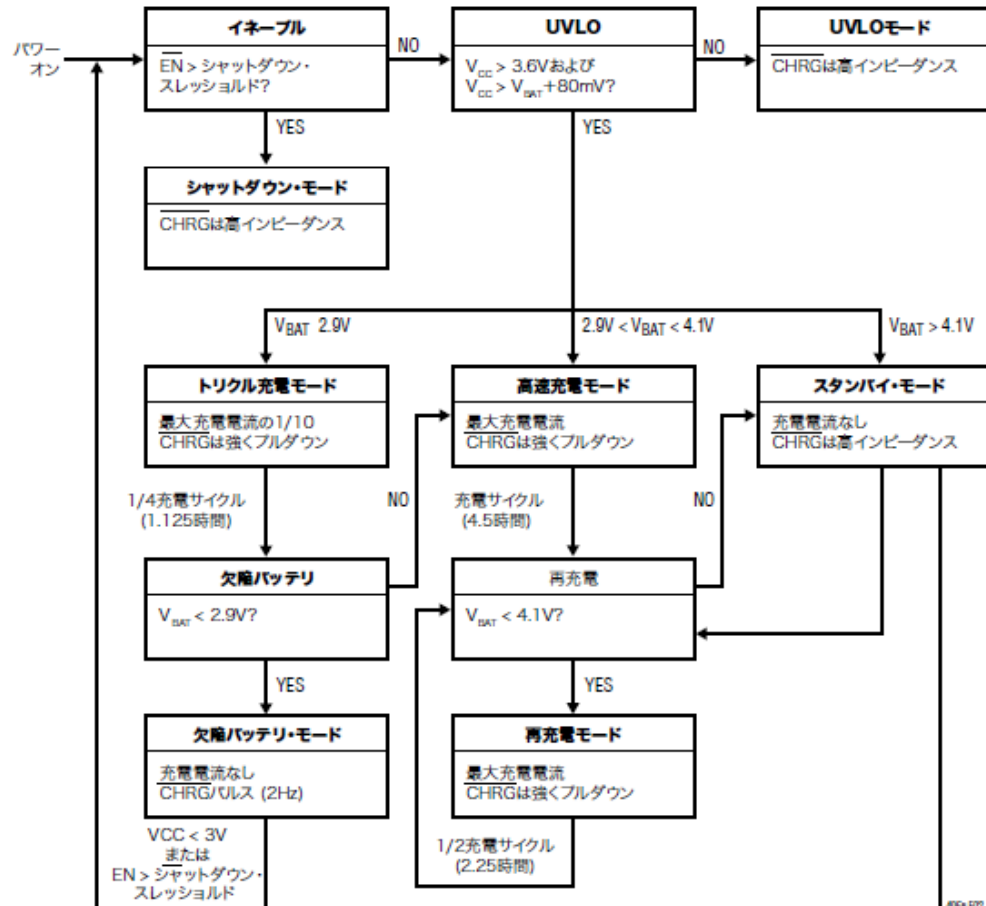


図2. LTC4065の動作の状態図

リチウムイオン充電回路

標準的応用例

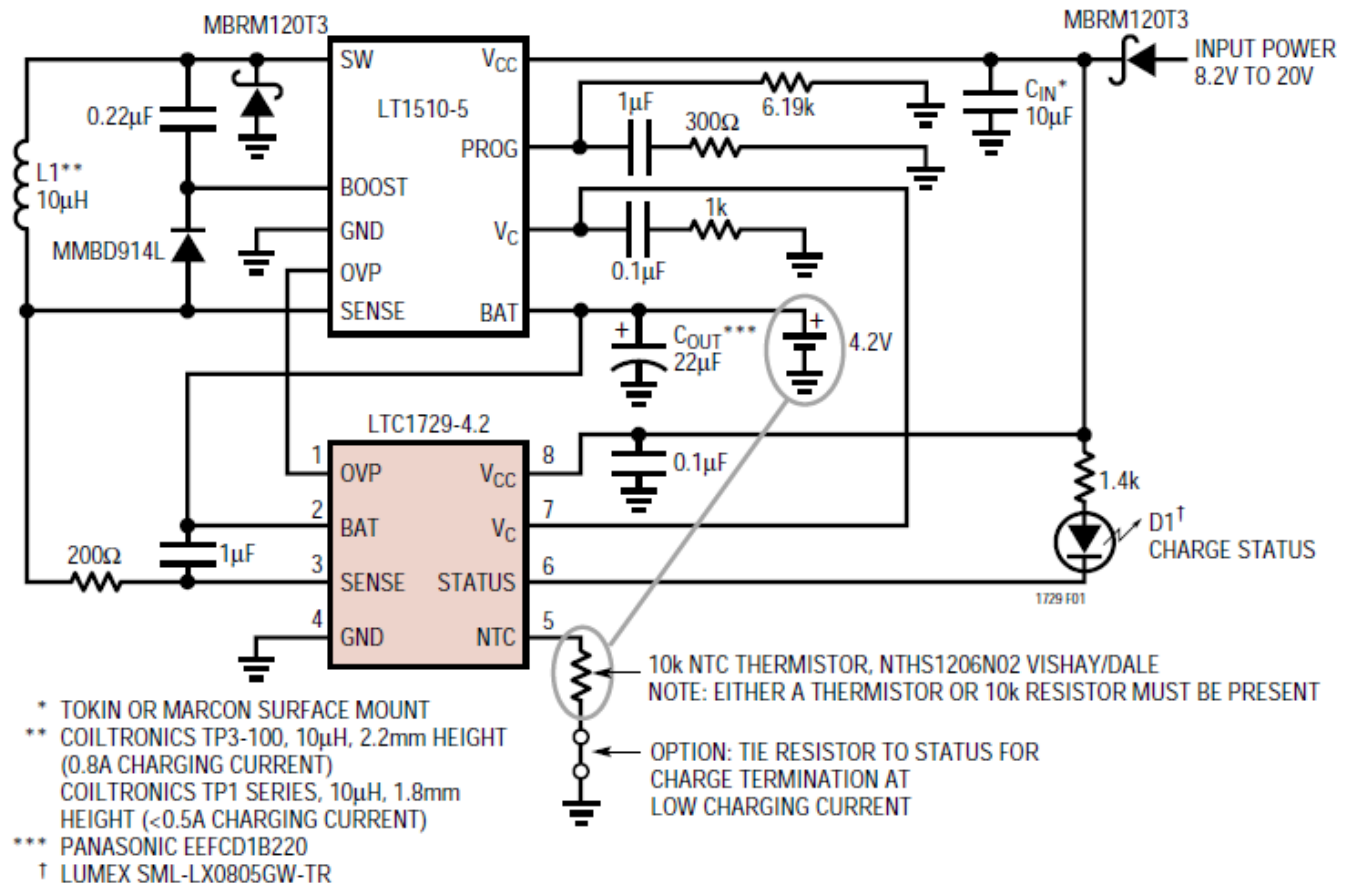
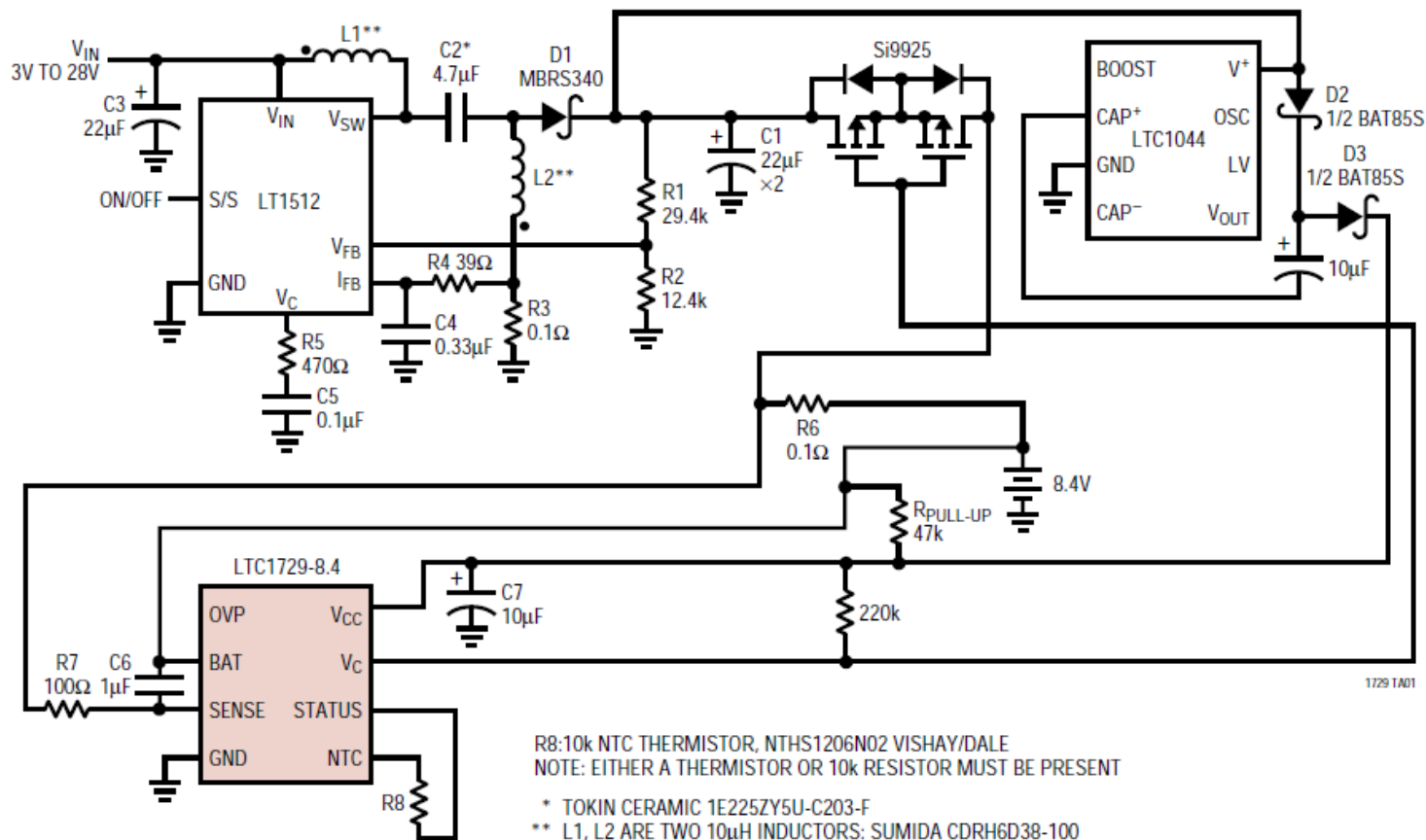


図1. 500kHzリチウムイオン・セル電話チャージャ (0.8A)

入力電圧範囲の広い 1Aチャージャ

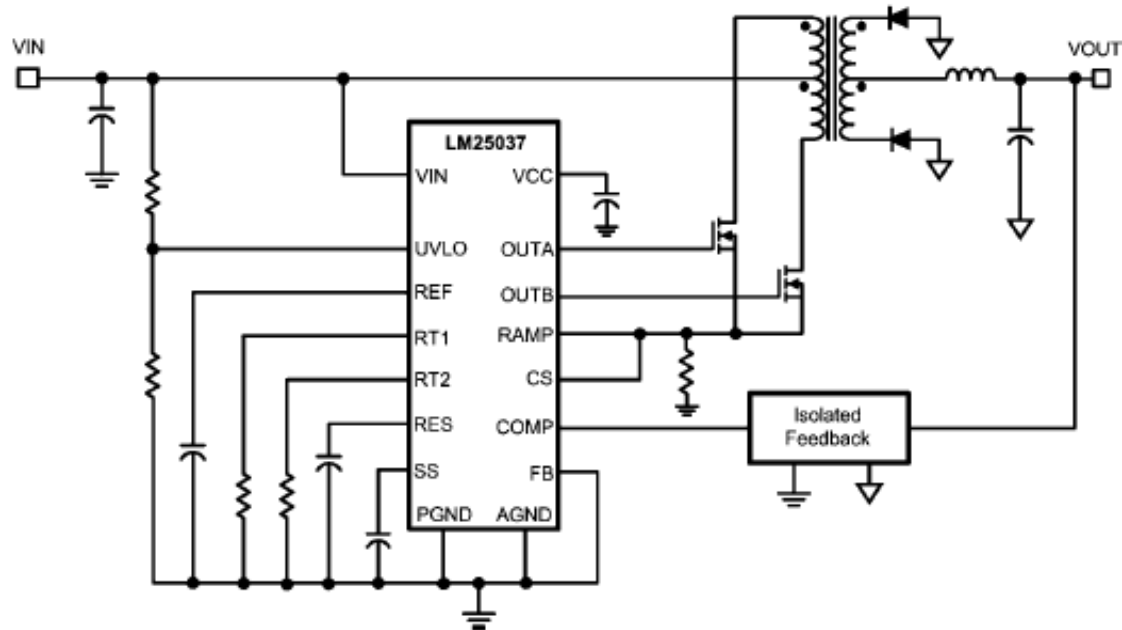
入力電圧範囲が広い1Aチャージャ





LM25037を用いたDC-DCコンバータ

Simplified Push-Pull Power Converter



30065101