
PLB (Personal Locator Beacon) の開発現状と展望について

平成27年5月22日

太洋無線株式会社

携帯用位置指示無線標識(PLB)の技術開発

本基本開発は、公益財団法人 日本財団殿の助成事業として平成23年度～24年度の2年間、日本船舶品質管理協会/太洋無線の共同開発で実施した内容に基づくものです。

衛星を利用した搜索救助システム

搜索救助システムイメージ

SOS+緯度・経度!

搜索中!

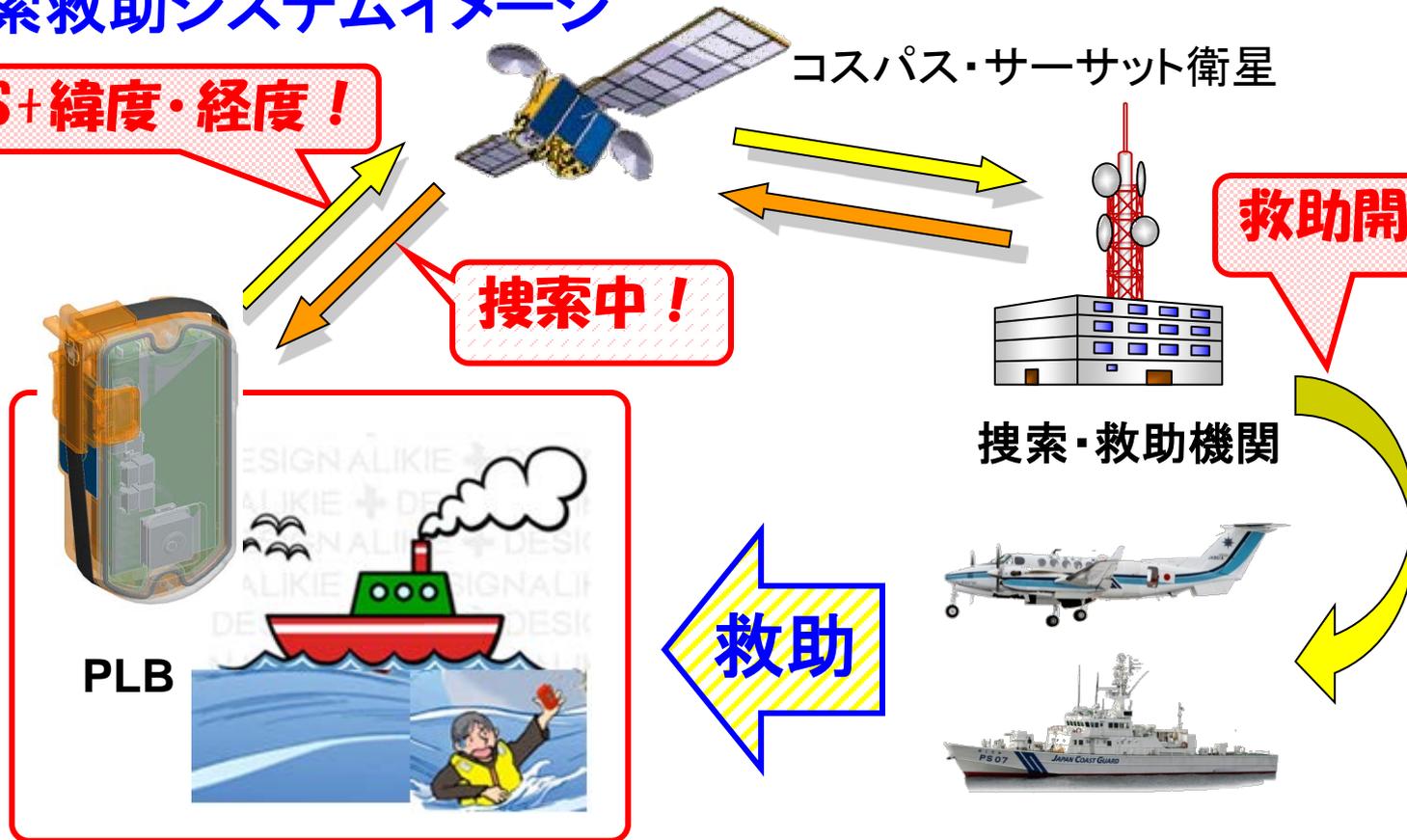
コスパス・サーサット衛星

救助開始!

搜索・救助機関

救助

PLB



200海里以内なら海上保安庁殿のビーチクラフト機が搜索開始から40分以内で遭難現場に到着

コスパス・サーサットビーコンの種類



EPIRB (非常用位置指示無線標識)
(Emergency Position Indicating
Radio Beacon)

船舶用



ELT (航空機用救命無線機)
(Emergency Locator Transmitter)

航空用

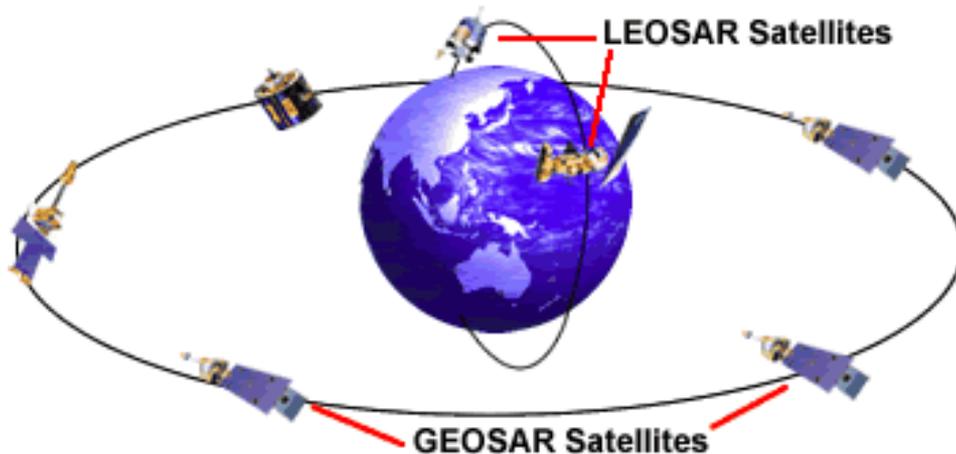


PLB (個人用捜索救助用ビーコン)
(Personal Locator Beacon)

個人用

衛星システムの種類

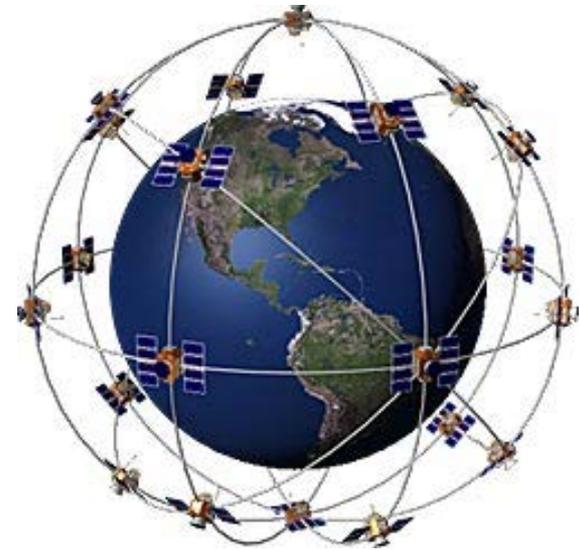
現在



低軌道極軌道衛星(地上約1,000km)
(LEOSAR) × 5

静止衛星(地上約36,000km)
(GEOSAR) × 6

将来(2017年以降)



中軌道衛星(地上約20,000km)
(MEOSAR) × 75
ガリレオ・GPS・グローナス

ガリレオ運用実証衛星(IOV)は
2012年末より打上開始

世界の情勢(1)

欧米では2000年頃よりPLBを実運用している

現在の第1世代のPLBは、世界で3社が既に販売しているが、リターンリンクに対応したものではない。

日本は法整備中であり早ければ今年中に運用開始！！

広く運用され始めたのは
パリ・ダカールラリー！

海外製第1世代PLB



Kannad社
(仏)



McMurdo社
(英)



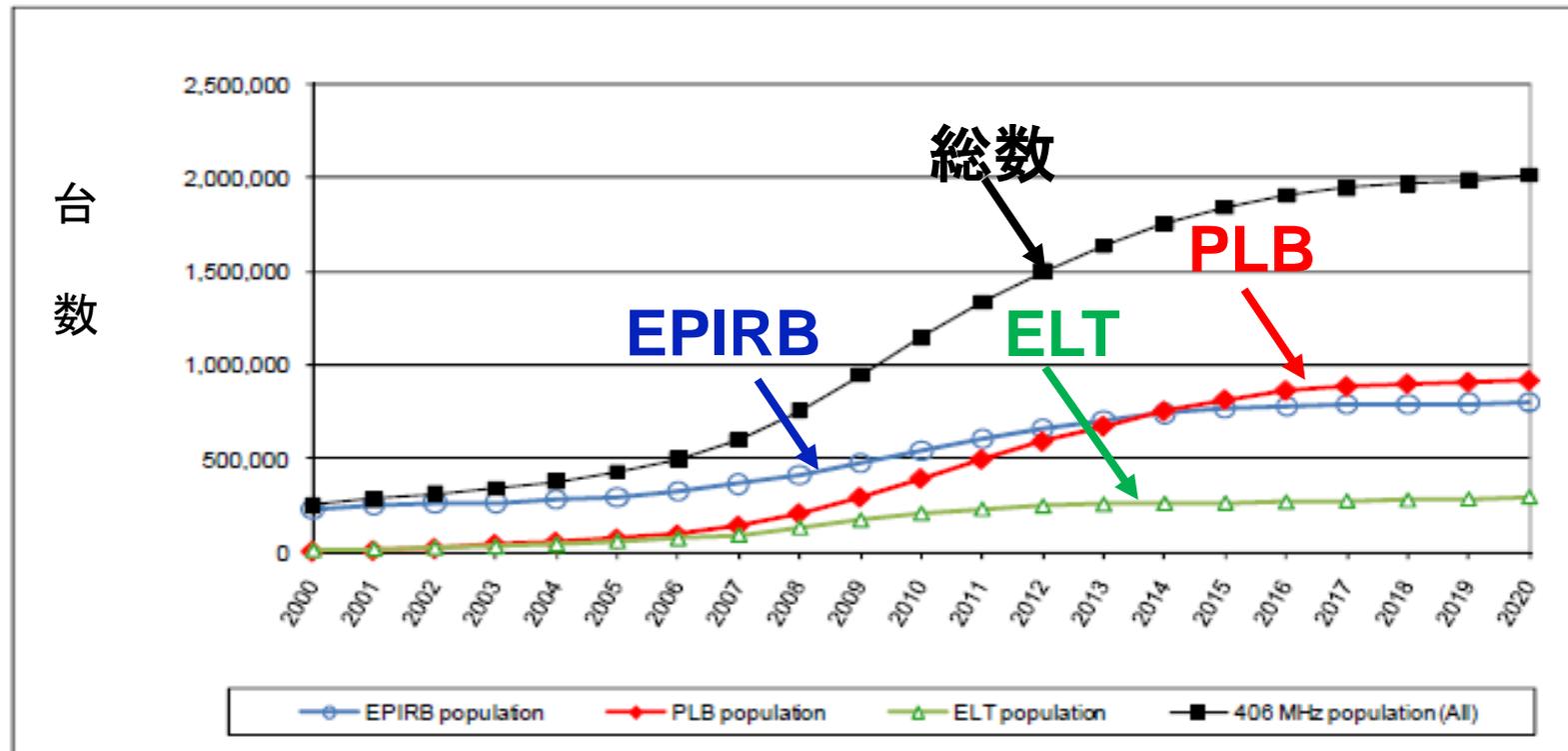
ACR社
(米)

世界の情勢(2)

- コスパス・サーサット技術標準において、現在のPLB【第1世代ビーコン】に、リターンリンク用・送信プロトコルを正式に追加した。(但し、実際の検定は未実施)
- 【第1世代ビーコン】のリターンリンクの内容はアクノリジメント1 (ACK1: SOS受信) および2 (ACK2: 捜索救助開始) で審議中である。
- 【第2世代ビーコン】では複数のリターンリンク情報が提案されており、仕様決定に向けてコスパス・サーサットでは2008年より専門家会合(2014年より作業班と改称)の開催を始めた。その後毎年開催され、仕様決定が加速している。

世界の情勢(3)

コスパス・サーサットビーコンの実働数推移と今後の予測

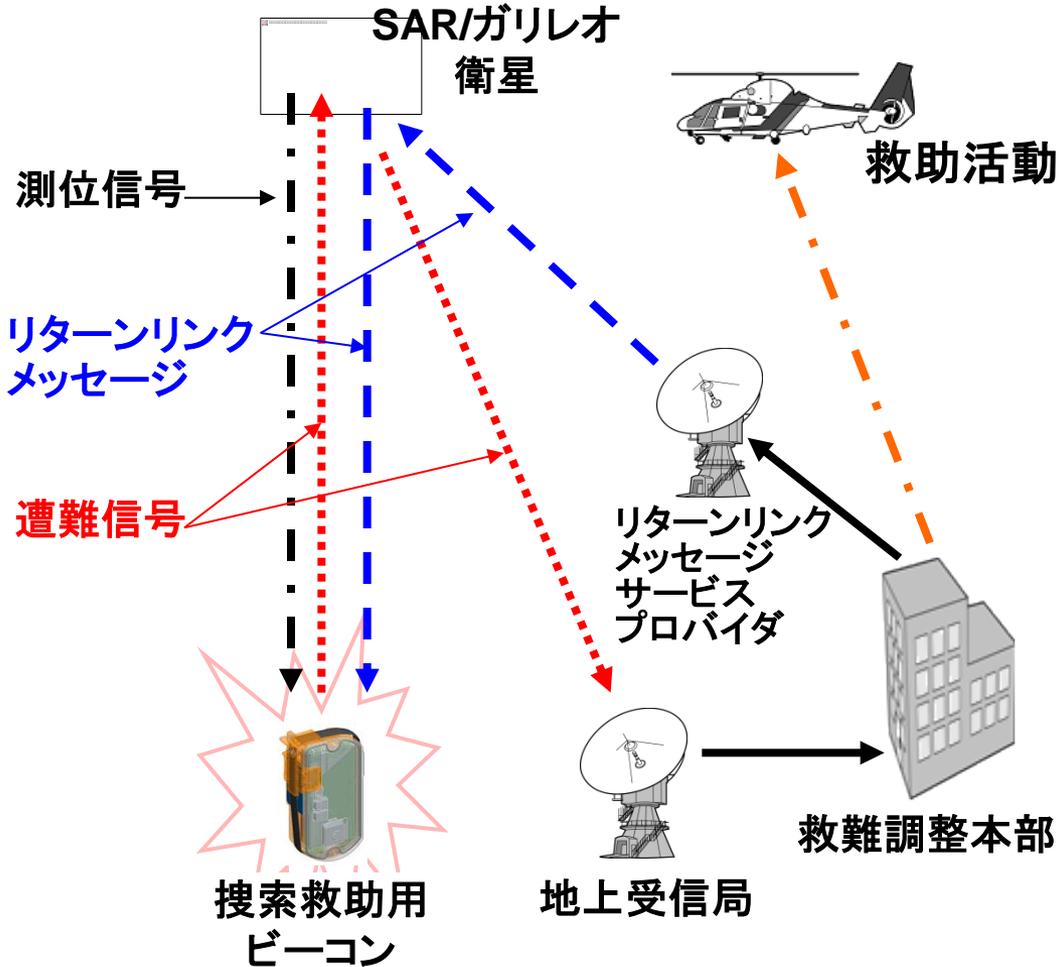


コスパス・サーサット合同委員会資料より

EPIRB、ELT、PLBの中では今後PLBの伸びが一番大きく、2014年には総数で一番多くなる予想。2011年にはPLBによる捜索救助は180件行なわれ、291名が救助されている。

第2世代ビーコン –リターンリンク機能とは–

搜索救助システム



優れた点

生存意欲の向上

ビーコンの2種類のリターンリンクで、遭難信号が受信されたこと、搜索救助活動が開始されたことが遭難者にわかる。

弊社は準天頂衛星(みちびき)でリターンリンク試験を行う実証試験を電波産業会殿と共同で平成22~23年度に実施して成功した。(文部科学省殿:準天頂衛星に関する公募案件)

我が国の情勢(1)

PLBは国内に導入される準備中！！

法整備がな
されていない

国産PLB
が無い

市場のニーズ

救命救難機器搭載義務のない
小型船舶の沈没、あるいは乗
組員の海面落下事故に対応す
る需要は大きい。

PLBの実用化！
年内？

太洋無線はPLB開発に伴い、
海上におけるPLBの早期法
整備化と実運用開始を関係
省庁と協力しています。

我が国の情勢(2)

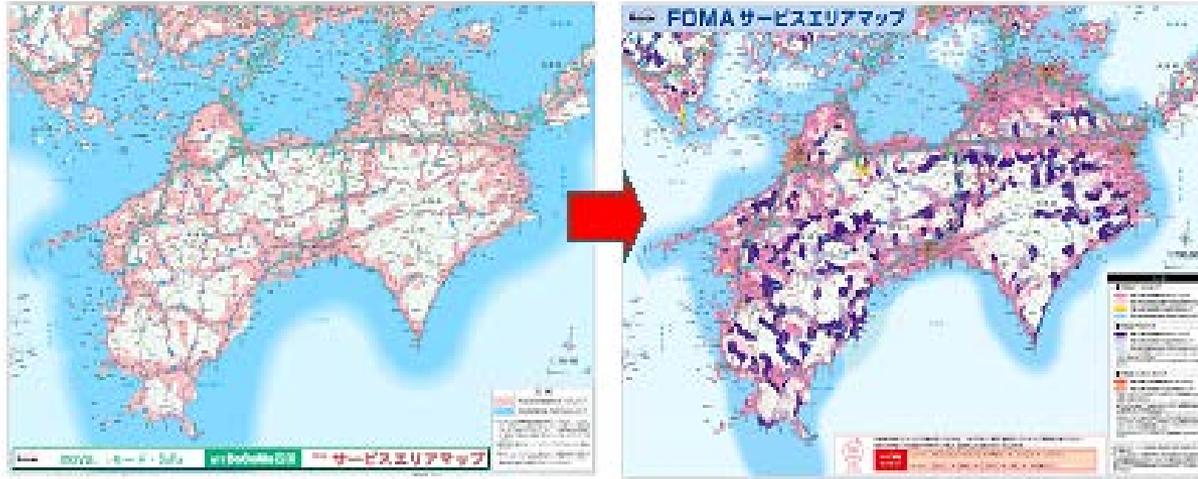
- 平成13年度に日本海難防止協会殿が行なった「非GMDSS船遭難時における連絡手段の確保等に関する調査研究事業」では、PLBによる5海里超の遭難時の救助有効性は非常に高いと提言している。
- 同調査研究のアンケート調査によれば、小型船舶市場のユーザーはEPIRBの有効性を認めているものの、高価格・大きさ及び装備義務のないことから導入を控えている。同じ406MHz帯を使用するPLBは装備義務が無くとも低価格・小型で市場のニーズに合致しているため、潜在需要は高い。
- 平成20-21年度に総務省殿が行なった『衛星通信を利用した個人用搜索救助システムに関する調査検討会』では、次の理由により**海上を優先してPLBを導入**するよう提言している。
 - 既存のEPIRBの搭載義務のない船舶が容易に購入できるようになり、安全の増進につながる。
 - 配信システムが既存のまま(EPIRBと同じ)でよいので、迅速に導入できる。

我が国の情勢(3)

- 平成26年5月21日 総務省殿 情報通信審議会 情報通信技術分科会においてPLBの技術的条件について制度化を前提に検討が開始されることが審議、承認された。
- 平成26年12月9日 総務省殿 情報通信審議会・情報通信技術分科会でPLBの技術的条件が答申された。
- 平成27年5月13日 総務省殿 電波監理審議会でPLBの技術的条件が答申された。
- 平成27年5月19日 テレコムエンジニアリングセンターにてPLBの技適試験内容の検討会が開催された。
 - 残作業は運用面の決定のみ！！
 - 保守・サービスをどうするか検討課題
(全工協殿会員？品管協殿会員？)

我が国の情勢(4) 海の緊急通報『118』

海上における携帯電話(docomo)のカバーエリア



海上における携帯電話のカバーエリアは、第2世代携帯電話(MOVA)時代には、非常に広がったものの、これが第3世代(FOMA)に移行するにつれ、周波数等の問題により、逆に狭まる傾向にある。

(KDDI(au)も同様のエリアであり第2世代は2012年7月24日に終了)

第2世代携帯(2012年3月末に終了)

第3世代携帯

118番受付状況

項目	通報数(通)	割合(%)
船舶海難関係通報	15,396	0.2%
人身事故関係通報	9,389	0.1%
海難関係以外の通報	29,457	0.4%
間違い電話等	7,031,619	99.4%
合計	7,085,861	100.0%

小型船舶は『118』には頼れない!

118番の海難関係の通報は、全体の0.3%である。

PLBの技術開発

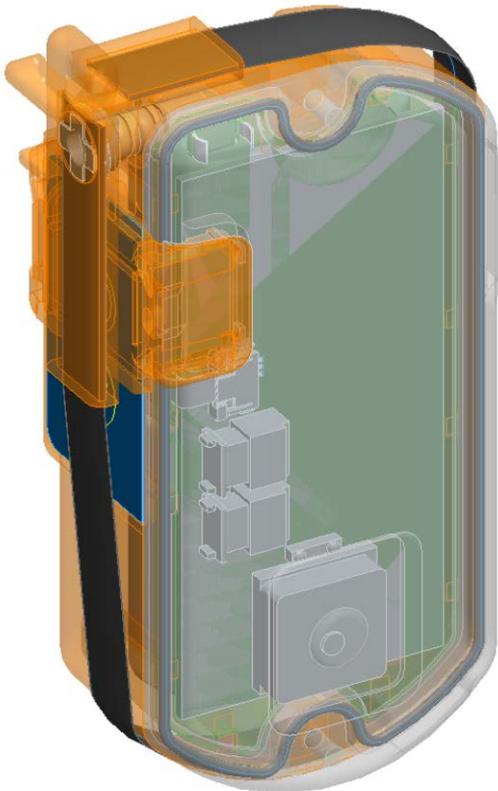
- 平成23年度は筐体を試作し、電気回路は基本設計を行った。基板は試作レベルで筐体に納めるサイズでは無かった。アンテナや電池などの基本パーツの選定や、最適なGNSS（GPS等の衛星を用いた測位システムの総称）の位置更新方法・精度・省電力化 の確立などの基本設計に費やした。
- 平成24年度は筐体を簡易型で製作し、電気回路の小型化を行い、全てを筐体に納めて実用モデルの試作を行った。



目標であった技術課題を全てクリア！！

開発したPLB（概要1）

目標と結果



項目	目標	結果
本体の小型化	450グラム以下	160グラム
2周波共用アンテナと筐体への収納性	アンテナ長 400mm以下	267mm
低消費電力化	-20°Cにおいて 24時間以上動作	29時間36分動作
位置情報の送付	GNSS受信機内蔵	疑似ガリレオ受信機 内蔵
浮揚性	水に浮く(ケースに 収納して浮く)	ケースに収納して浮く
低価格化	10万円以下	量産により達成 可能

世界最小(自社比較)

開発したPLB（概要2）

小型・軽量

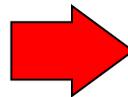
ポケットに入れたり、ベルトなどに装着（製品化時）できます。

水に浮く

万一水中に落としても沈みません。
（浮揚性のケースと離れないようストラップ）

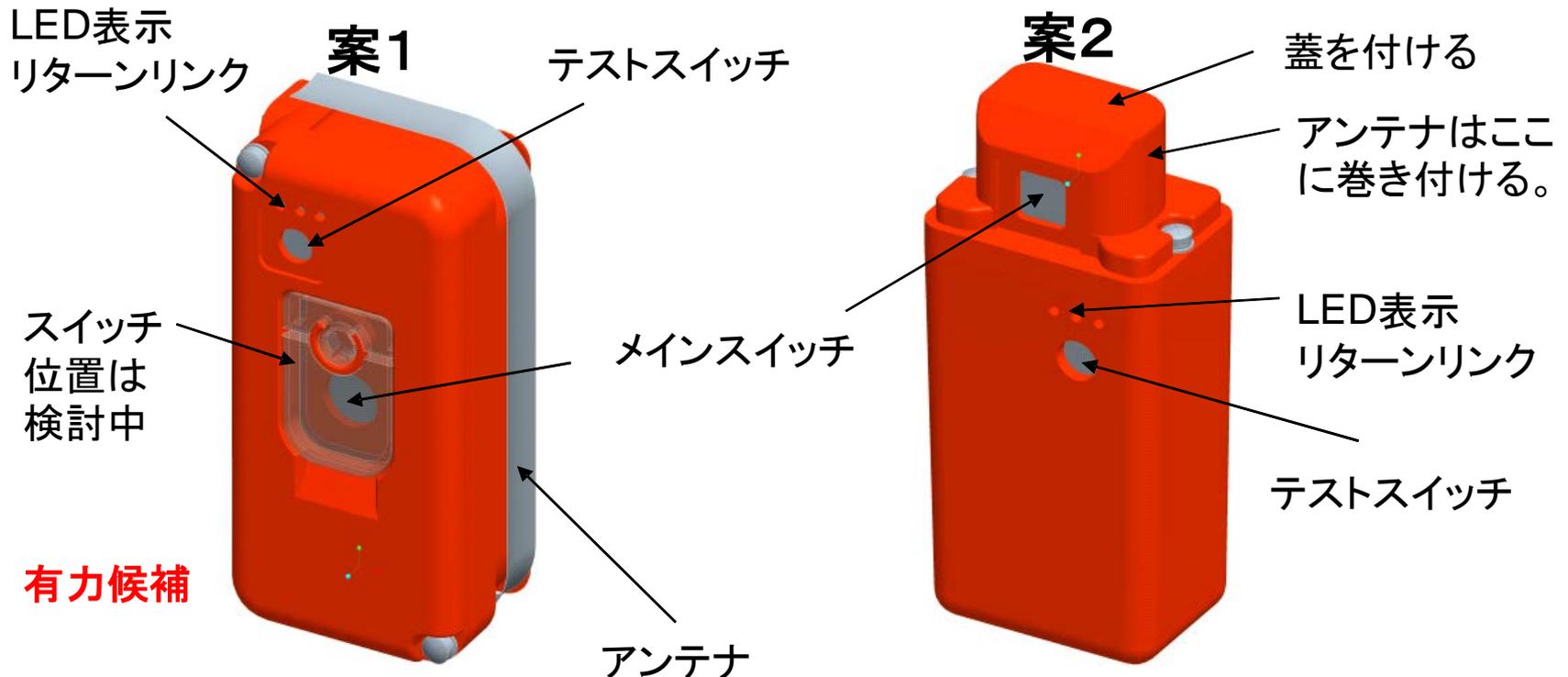
簡単操作

アンテナを引き出し、スイッチカバーを割り
電源スイッチ「」を2秒以上押すことで起動します。



開発したPLB (小型化1)

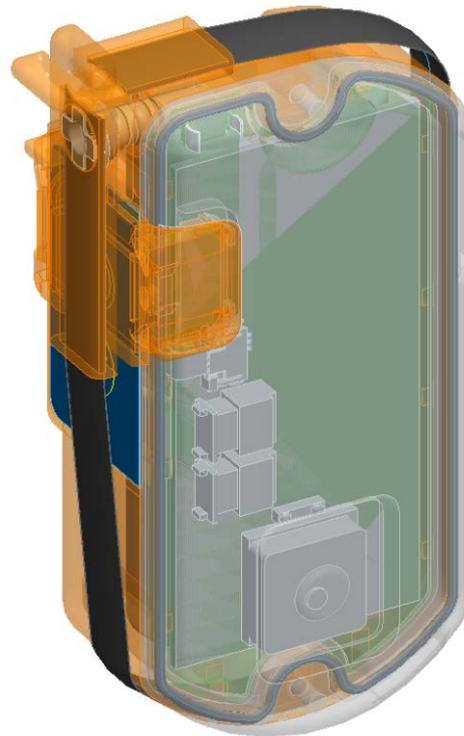
提案時の目標サイズ: 奥行37mm × 幅58mm × 高さ147 mm
 検討時の目標サイズ: 奥行34mm × 幅47mm × 高さ106 mm



開発中に、奥行33mm × 幅48mm × 高さ99 mmの製品が米国から発売されたため、更なる小型化を目指した。

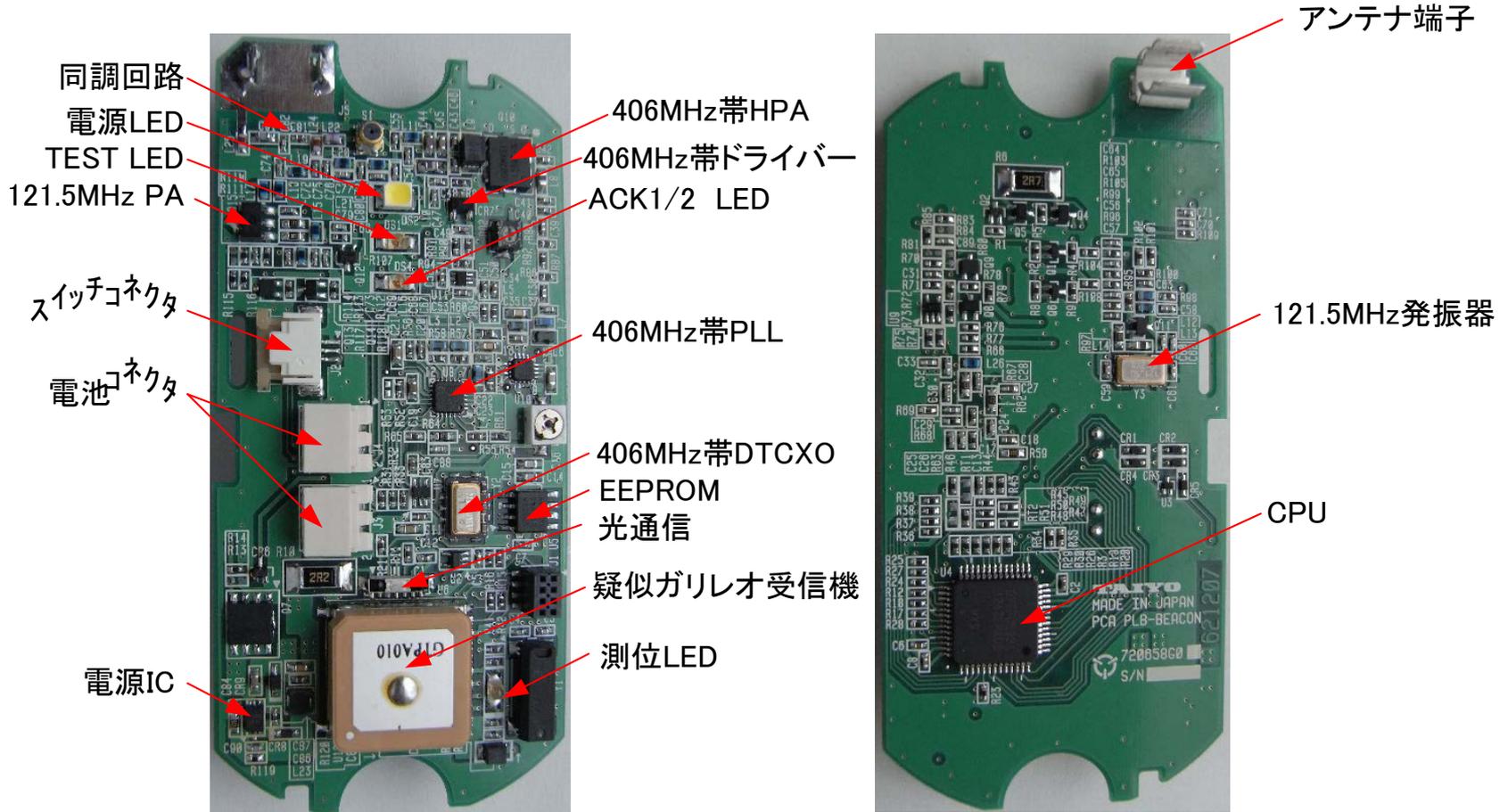
開発したPLB (小型化2)

世界最小(自社比)の達成



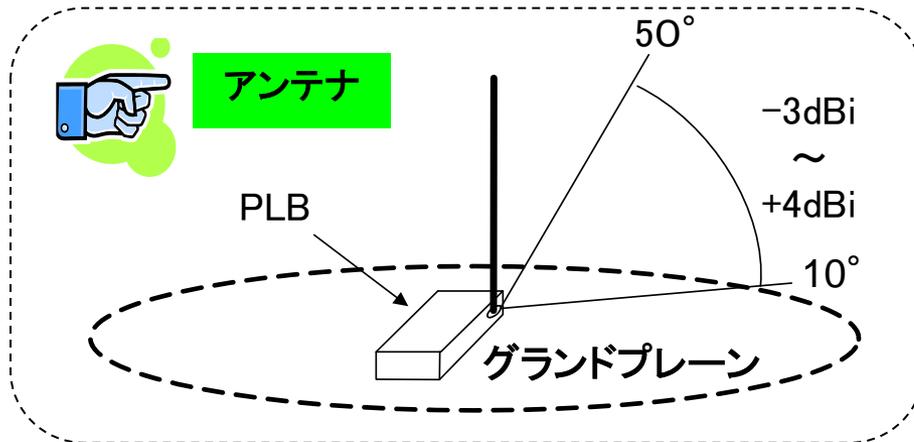
	奥行	幅	高さ
米国製PLB	33mm	48mm	99mm
本開発のPLB	32mm	47mm	98mm

開発したPLB (小型化3 基板)



**基板は1枚でネジ止め無し。
大きさ幅41mm × 高さ90.5mm**

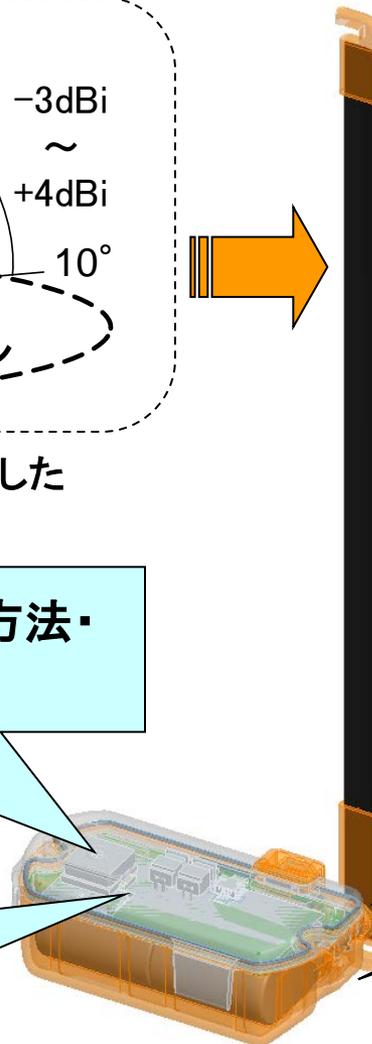
開発したPLB（各部1）



グランドプレーンの有無に依存しない安定したパターンの2周波アンテナ

PLBに最適なGNSSの位置更新方法・精度・省電力化の確立

位置情報を付加したロングメッセージの測定法確立



アンテナ長は267mmで固定

国際位置プロトコルとシリアル位置プロトコルをベースとした送信フォーマットの確立

アンテナ収納方法の確立
筐体との接続方法の確立

浮く筐体の開発
(ケースに収納)

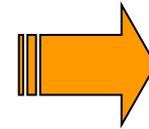
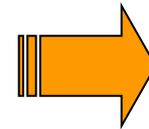
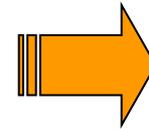
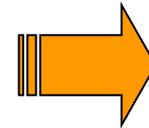
開発したPLB（各部2）

低消費電力化を図った406MHz帯と121.5MHzの2周波送信機的设计(アンテナ同調回路内蔵)

将来のリターンリンク機能を視野に入れた制御部の设计(ACK1、ACK2に対応)

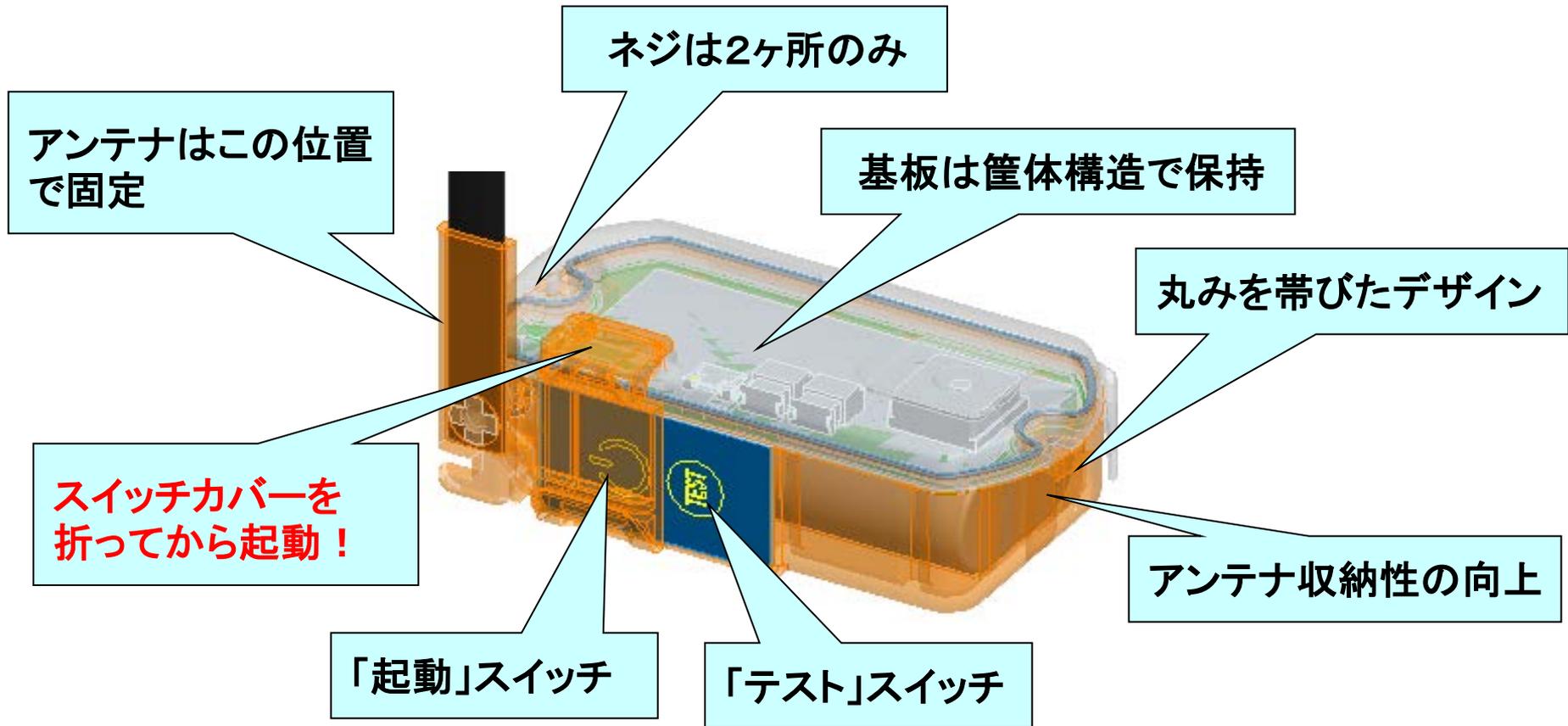
位置情報を付加したロングメッセージの送信に対応するソフトウェアの開発

-20°Cで24時間以上動作するように電池の選定およびパック化(CR123×2セルを2パック)



コスパス・サーサット規格に合致しているか性能評価

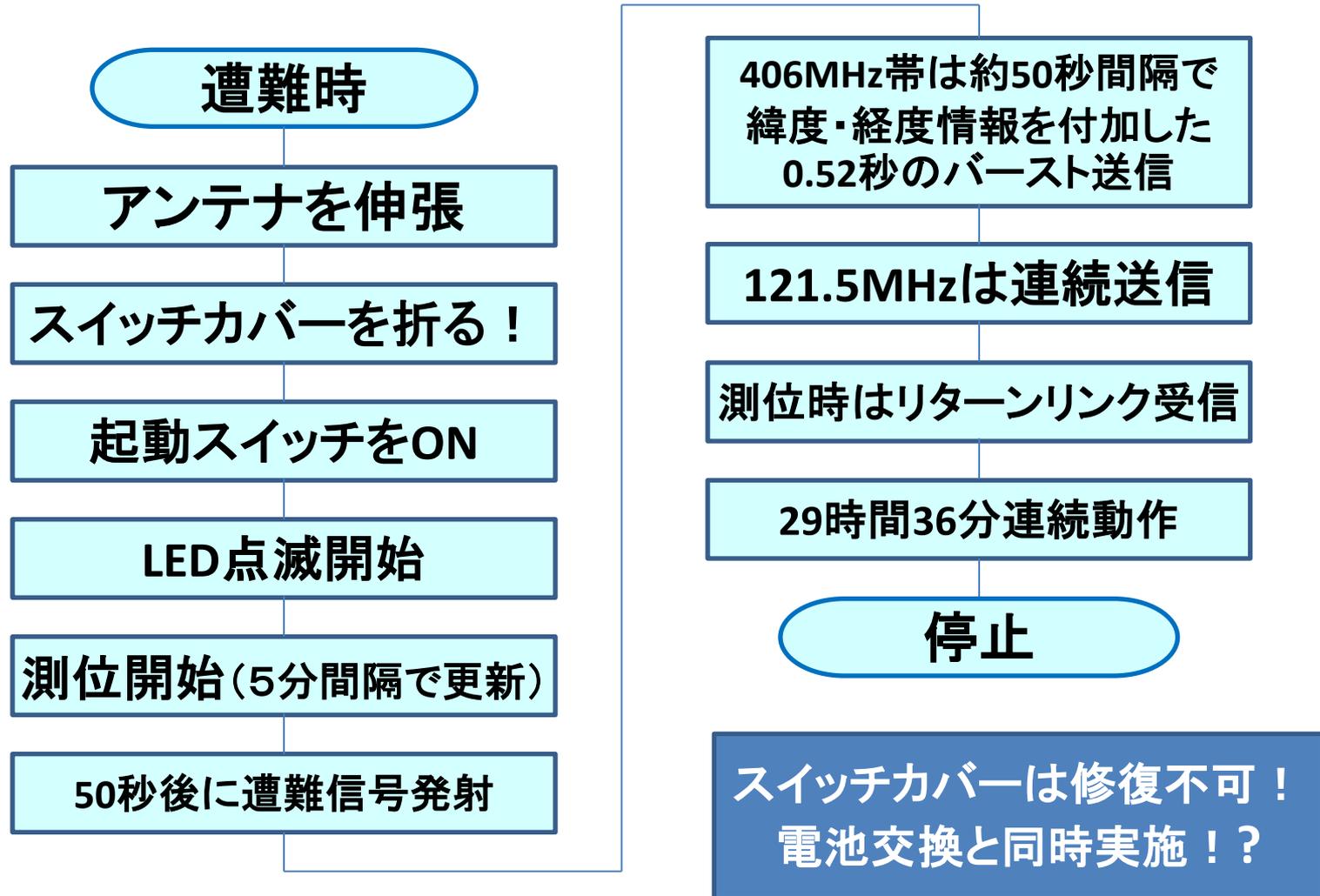
開発したPLB（各部3）



起動時は「起動したことが判るしるし」を残す構造とし、起動には独立した2つ以上の操作が不可避な手順とすることで誤操作によるPLB誤発射は原理的に発生しない。

開発したPLB（各部4）

遭難時の操作・動作内容



開発したPLB（各部5）

リターンリンク試験

放射アンテナ



ケーブル接続

位置情報



ケーブル
接続



PLB



符号解析器



GNSSシミュレータ

疑似ACK1信号 ● ACK1: 緑色LED点滅
疑似ACK2信号 ● ACK2: 緑色LED点灯

今後の事業商用化計画(1)

- **第一世代ビーコン(リターンリンク無し)の製品化**

今回開発したPLBは現行の第一世代ビーコン仕様PLBへの転用ができます。日本国内の法整備および省庁間の情報配信システムが出来次第、第一世代ビーコン仕様のPLB製品が提供できるように準備いたします。

- **現行のCospas-Sarsat仕様への合致**

早期に製品化対応と、開発時から変わった国際規格に適合させ、早期に国際検定を受検する。

- ・GNSSテストの通常のテストから操作の独立化および回数制限追加
- ・121.5MHz送信のテスト化、独立した送信表示追加

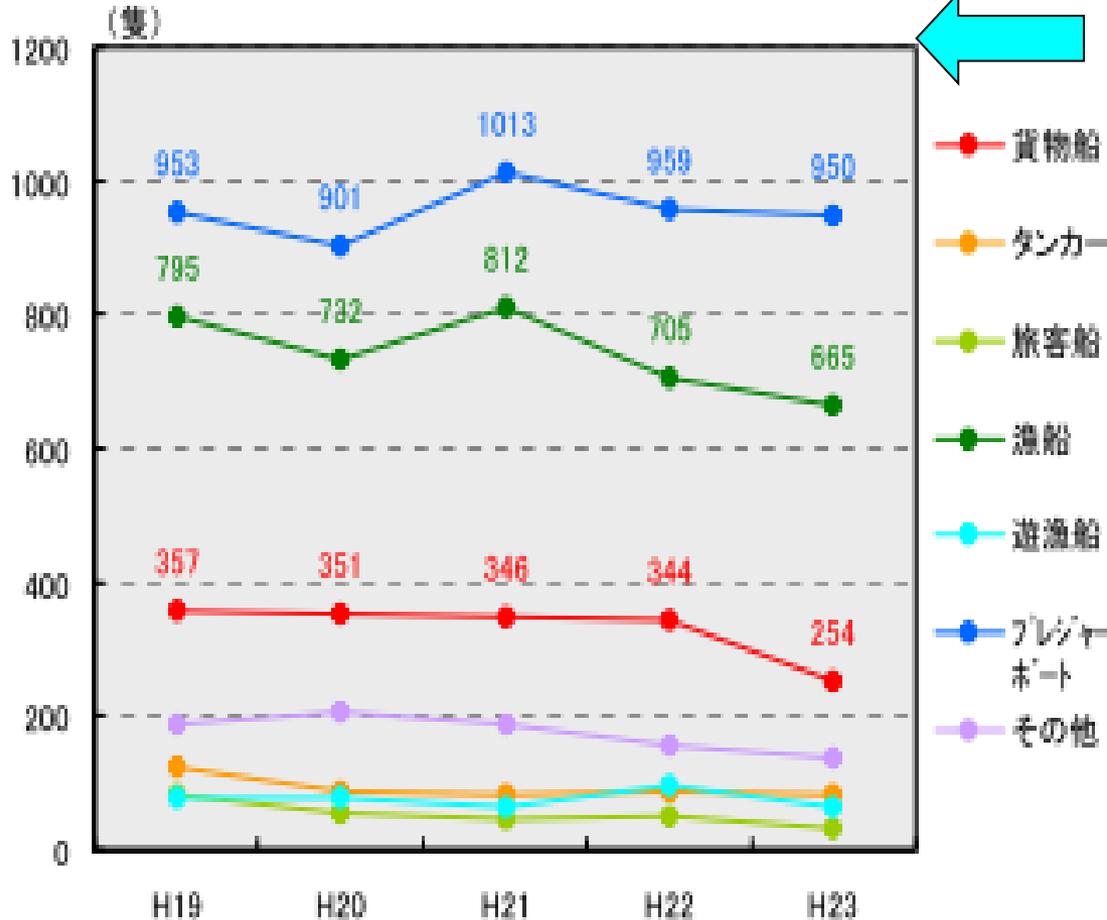
今後の事業商用化計画(2)

- **第二世代ビーコン(リターンリンク有り)の製品化**

リターンリンクが運用可能となるMEOSARシステムの正式運用は2020年～2021年まで遅れる可能性があります。従って開発したリターンリンク付きPLBの製品化・運用は困難な状況になっております。例えば、我が国内部のみでの運用に限り、独自の衛星を用いた運用を先行で開始することも、国民の安全確保、救命救助の面で有効かと存じます。

期待される成果(1)

国内の船舶種類別事故隻数の推移



プレジャーボート、漁船の事故が全体の73%と突出している。

漁船の94%は20トン未満

平成23年度の船舶事故による死者・行方不明者は108名
(過去5年間で最少)

事故の多数を占める小型船舶の海難事故において、PLBの導入により多くの救命が期待される。

期待される成果(2)

要救助海難発生救助状況表

区 分	平成23年度		
	隻	総トン数	人
要救助海難発生数	1,883	828,578	7,792
当庁救助(当庁以外のものとの協力を含む)	535	100,719	1,785
当庁以外のものの救助	822	289,361	3,407
自力入港	286	391,988	2,579
全損・行方不明	240	46,510	-
海難に伴う死者・行方不明者	-	-	121

平成23年版 海上保安庁殿 統計年報 救難統計

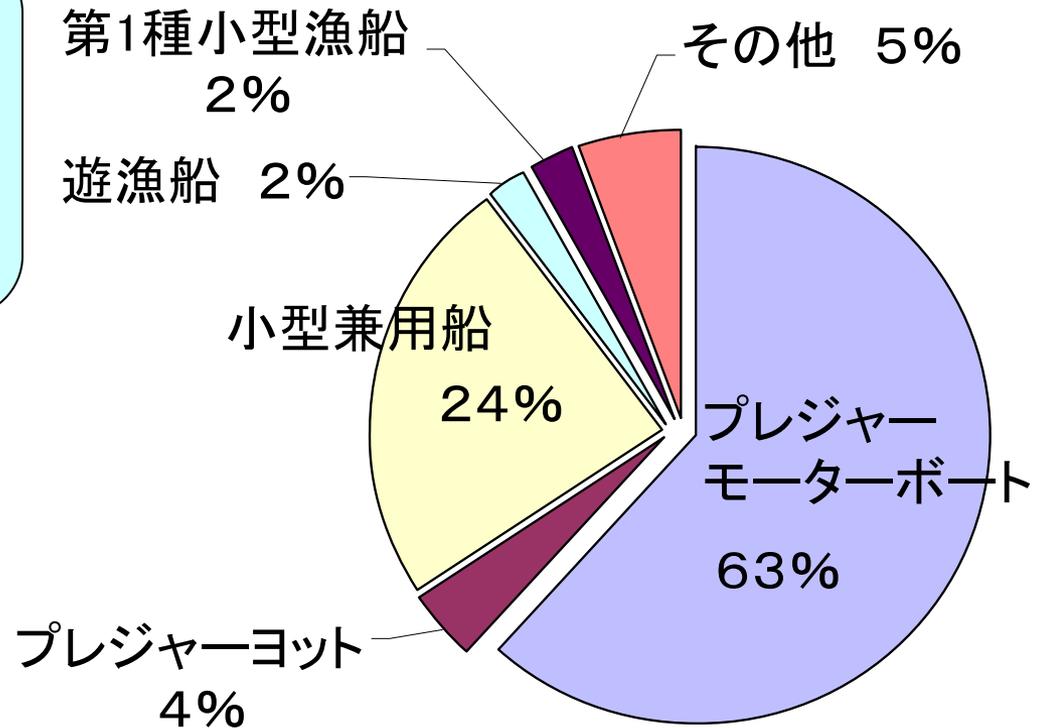
海上保安庁殿の救助実績は非常に高く、遭難信号が直接海上保安庁殿に届くPLBは、小型船舶の海難救助に大きく貢献することが期待される。

PLBの対象船舶

PLB対象の小型船舶は19万隻

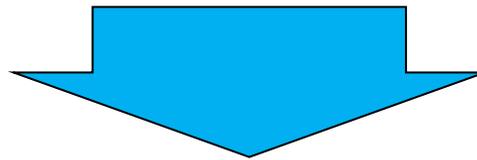
日本小型船舶検査機構に登録している小型船舶は、漁ろう・沿海・近海を除いても40万隻以上。

その内、限定沿海5海里超と第1種小型漁船の合計19万余隻がPLBの市場。



太洋無線のPLBに対する期待

EPIRBで培ったコスパス・サーサット406MHz帯ビーコンに対する技術を利用したPLBの法整備に協力、同期させ製品化を行う。



漁船・プレジャーボート・ヨットなどのEPIRBが搭載されていない小型船舶に普及させて、海の安心・安全の向上に寄与したい。

ご清聴ありがとうございました

太洋無線株式会社