

P-180 月内部構造探査WG活動報告(2007-2014)

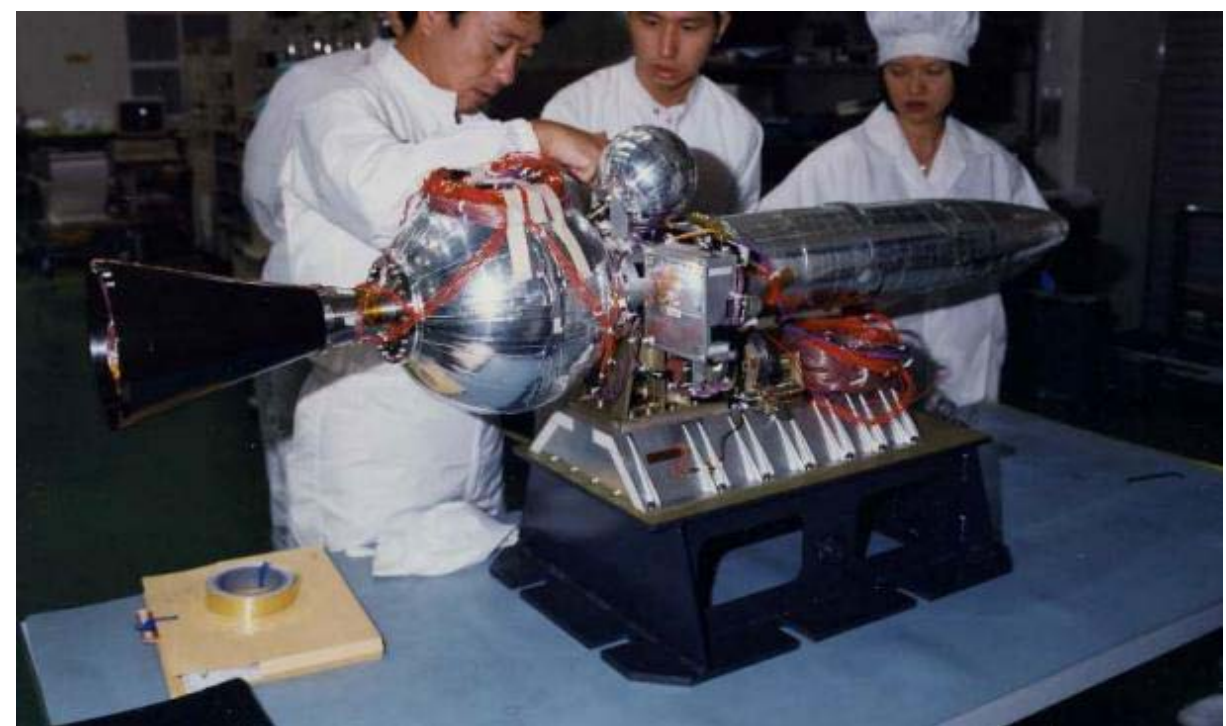
村上英記(高知大),早川基,田中智,白石浩章,小林直樹,早川雅彦(JAXA),山田竜平(国立天文台),
石原吉明,後藤健,水野貴秀(JAXA),月内部構造探査WG

1.WG設立の経緯・目的

2006年にロシアからの月探査衛星LUNA-GLOBへのペネトレータ搭載の打診を受け、アポロ以来の地震学手法による**月深部構造探査**と**熱流量探査**の実現を目指してWGを設立(2007年)。



LUNA-GLOB	
母船姿勢制御	3軸制御
ペネトレータ機数	4機
構成	PNT+キャリア+減速モーター
投入時母船軌道	45km×200km
分離方式	モジュール単体スピン後に分離
母線側通信アンテナ	ジンバル搭載指向性ミドルゲインアンテナ



2. 活動履歴

PNTの技術完了確認試験(2008年2月)後にプロジェクト化を予定していたが不具合が発生。不具合対策に時間を要し、衛星側への合流タイミングを逸したため搭載を断念。ロシアの新たな月探査計画への可能性を示唆を受け打診を試み、現在も模索を続けているが具体的な進展が見られない状況にある。

技術実証に焦点をあて小型衛星3号機のA OにPNT1機を搭載する応募をしたが採択されなかった。

新たな活動を目指してWGを終了することとし理学委員会に終了報告(2014年12月25日)。

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
理学委員会関連の活動	設立	PNT不具合対策報告	戦略採択	戦略採択	戦略採択		戦略採択(小型衛星搭載検討)	終了
それ以外の活動					研究会開催			
周辺状況		PNT不具合発生	不具合対策が完成せず貫入試験延期	PNT貫入試験対策完了を確認	L-Gの搭載不可。別ミッションでの実現可能性検討	小型衛星シンポジウムで搭載可能性検討開始	ロシアの月探査計画での搭載断念。	ロシアがL-Gの大幅見直しを公表
理学委員会関連の活動								
それ以外の活動			小型衛星応募非採択					
周辺状況								

戦略的開発研究費

2009	LUNA-GLOB搭載ペネトレータの開発
2010	LUNA-GLOB搭載ペネトレータの開発
2011	ロシア月探査ミッション搭載ペネトレータシステムの開発
2013	ペネトレータによる惑星内部構造観測システム実証ミッションの検討

Netxt Step

国際連携も視野に入れApollo以来実現していない月面ネットワーク観測を将来的に実現するために新たなWG活動を目指す。

・短期的(～10年)

新たな科学的視点(衝突発光の地上観測による震源決定)から技術実証も含めた月高地域の地殻厚を求める小型衛星によるミッションの実現を目指す(APPROACH)

・長期的(～20年)

国際連携も含め月面上に多点同時観測のできるミッションを検討する。

これらのミッションを実現するために、既存のPNTに新技術を取り入れPNTの小型軽量化や信頼度の向上をはかる。(火星、小惑星探査も視野に入れたPNT開発)

3. 成果

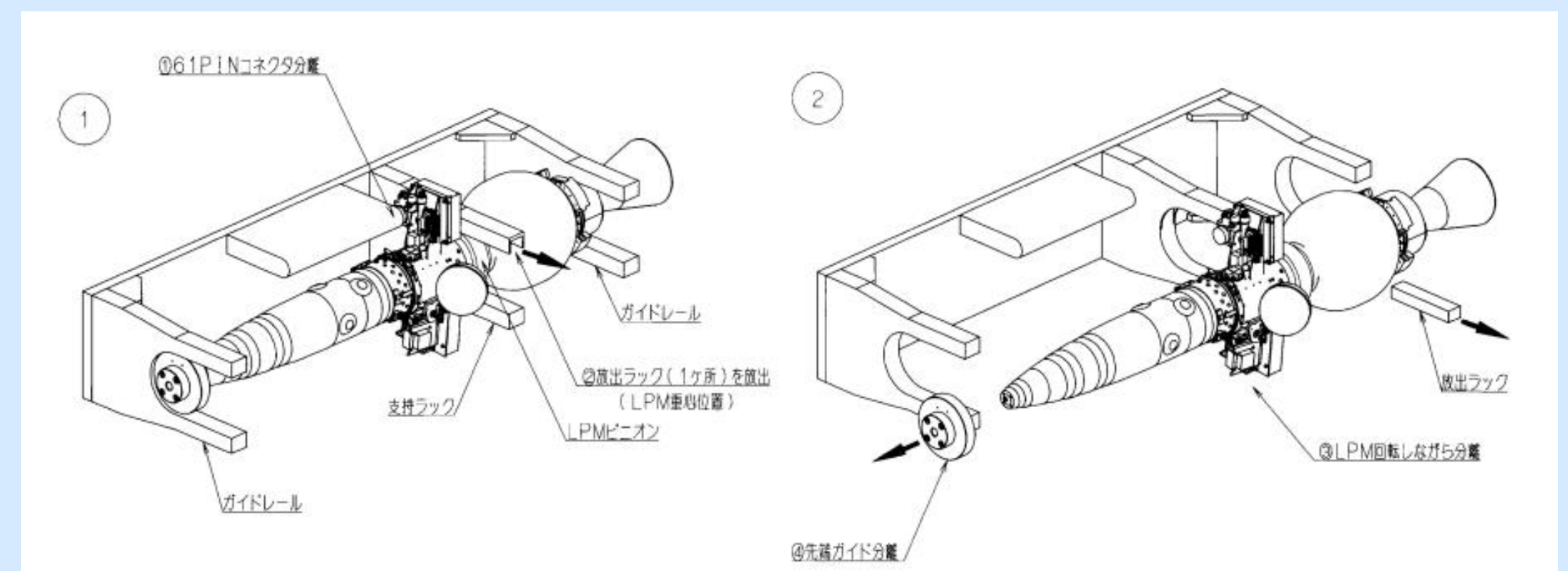
科学的成果(地震学者・惑星科学者をまじえた研究会)

1. 月内部構造探査が月成因(ジャイアントインパクト説)や分化を制約するために重要性を増していることを確認
2. 近年提案されているモデル(マントルオーバーターンなど)を実証するためにも内部構造が不可欠であることを確認
3. 近年の**地上観測で隕石衝突現象(衝突発光)**が**地上観測により数多く観測され、それを利用した月内部構造探査の実現可能性を示した** → APPROACH

科学テーマ	測定量	科学的インパクト	観測点要求
地震波トモグラフィ	月震波の到達時刻	月の表裏・二分性の成因	全球に7点
月コアの状態と構造	コアの屈折波の同定	月形成過程	裏側に最低2点
震源分布	月震波の到達時刻	弱面の分布・潮汐加熱	3点以上
震源メカニズム	月震波の立ち上がり分布	内部応力・構造	2点以上
コーナー周波数	月震波スペクトル	断層面の性質	1点以上, 0.1-50Hz
地殻厚の決定	発光衝突月震の同定	分化・地殻形成・熱史	1点以上
	レシーバー関数	分化・地殻形成・熱史	1点以上, <0.1Hz
散乱コーダ	散乱コーダ波	衝突破壊	1点以上

技術的成果

1. PNTの技術完成: 内部構造探査ツールの獲得
→惑星科学コミュニティに新たな探査ツールを提示
→地球上の災害・資源探査の新たな探査ツールを提示
2. 3軸姿勢制御衛星からのPNT分離方式の基礎開発(PNTを国際連携につなげるための重要な基礎技術)



関連発表

P-184 山田竜平(国立天文台),石原吉明,小林直樹(JAXA),村上英記(高知大),後藤健,白石浩章,田中智,早川雅彦(JAXA)
次期イプシロン搭載宇宙科学ミッションに向けたAPPROACH計画の再検討