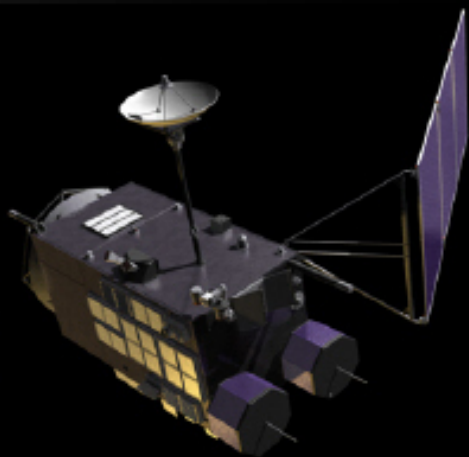


# 「かぐや」の動かし方 打上から月到達，観測運用まで

木村 淳（きむら じゅん）  
北海道大学博士研究員



# 「かぐや」の動かし方 打上から月到達，観測運用まで

木村 淳（きむら じゅん）  
北海道大学博士研究員



「かぐや」の動かし方  
打上から月到達，観測運用まで

木村 淳（きむら じゅん）  
北海道大学博士研究員



# 「かぐや」の動かし方 打上から月到達，観測運用まで

木村 淳 (きむら じゅん)  
北海道大学博士研究員

1998-2000 (修士課程) 茨大・自然機能科学専攻  
エウロパの熱史 (主にレビュー)

2000-2004 (博士課程) 東大・地球惑星科学専攻

氷衛星の熱史と地形形成 (地下海の固化・体積変形と地殻応力) の関係  
[Tectonic history of the icy satellites: Discussions on the internal evolution and its surface manifestation]

2005-2007 (PD) 東大・地震研

氷衛星での水-岩石相互作用 (熱水系)，ガニメデの熱史と磁場

2007-2009 (PD) JAXA/SELENE かぐや観測計画立案



# 「かぐや」の動かし方 打上から月到達，観測運用まで

木村 淳 (きむら じゅん)  
北海道大学博士研究員

1998-2000 (修士課程) 茨大・自然機能科学専攻  
エウロパの熱史 (主にレビュー)

2000-2004 (博士課程) 東大・地球惑星科学専攻

氷衛星の熱史と地形形成 (地下海の固化・体積変形と地殻応力) の関係  
[Tectonic history of the icy satellites: Discussions on the internal evolution and its surface manifestation]

2005-2007 (PD) 東大・地震研

氷衛星での水-岩石相互作用 (熱水系)，ガニメデの熱史と磁場

2007-2009 (PD) JAXA/SELENE かぐや観測計画立案



# 「かぐや」の動かし方 打上から月到達，観測運用まで

木村 淳 (きむら じゅん)  
北海道大学博士研究員

1998-2000 (修士課程) 茨大・自然機能科学専攻  
エウロパの熱史 (主にレビュー)

2000-2004 (博士課程) 東大・地球惑星科学専攻

氷衛星の熱史と地形形成 (地下海の固化・体積変形と地殻応力) の関係  
[Tectonic history of the icy satellites: Discussions on the internal evolution and its surface manifestation]

2005-2007 (PD) 東大・地震研

氷衛星での水-岩石相互作用 (熱水系)，ガニメデの熱史と磁場

2007-2009 (PD) JAXA/SELENE かぐや観測計画立案



# じゅんきむです

じゅんきむ

ほすどく

せいべつ:おとこ

レベル: 34

HP:102

MP:145

ちから:120

すばやさ:255

たいりょく:151

かしこさ: 74

うんのよさ:198

さいだいHP:205

さいだいMP:168

こうげきカ:141

しゅびカ: 43

Ex:19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E ねっつの一と



# じゅんきむです

1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E ねっつの一と



# じゅんきむです

1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ

1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E ねっつの一と



# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ  
1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す  
1993 高校卒業、駿台予備校へ

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E ねっつの一と

# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ  
1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す  
1993 高校卒業、駿台予備校へ  
1994 北海道大学理Ⅰ不合格、茨城大学へ

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ：おとこ

レベル： 34

HP：102

MP：145

ちから：120

すばやさ：255

たいりょく：151

かしこさ： 74

うんのよさ：198

さいだいHP：205

さいだいMP：168

こうげきカ：141

しゅびカ： 43

Ex：19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E おっつの一と

# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ
- 1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す
- 1993 高校卒業、駿台予備校へ
- 1994 北海道大学理I不合格、茨城大学へ

北海道大学にご縁が  
なかったこと1度目

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E おっつの一と

# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ  
1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す  
1993 高校卒業、駿台予備校へ  
1994 北海道大学理Ⅰ不合格、茨城大学へ  
1998 茨大・自然機能科学専攻(修士課程)

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E おっつの一と

# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ
- 1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す
- 1993 高校卒業、駿台予備校へ
- 1994 北海道大学理I不合格、茨城大学へ
- 1998 茨大・自然機能科学専攻(修士課程)  
宇宙物理学系の研究室にしながら、ガリレオ衛星の熱史を勉強。

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E ねっつの一と

# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ
- 1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す
- 1993 高校卒業、駿台予備校へ
- 1994 北海道大学理Ⅰ不合格、茨城大学へ
- 1998 茨大・自然機能科学専攻(修士課程)  
宇宙物理学系の研究室にしながら、ガリレオ衛星の熱史を勉強。  
博士課程進学&大学院変えを計画。

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E ねっつの一と

# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ
- 1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す
- 1993 高校卒業、駿台予備校へ
- 1994 北海道大学理I不合格、茨城大学へ
- 1998 茨大・自然機能科学専攻(修士課程)  
宇宙物理学系の研究室にしながら、ガリレオ衛星の熱史を勉強。  
博士課程進学&大学院変えを計画。



倉本さんとのfirst contact  
1999年夏の学校



# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ，後に栃木県へ
- 1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す
- 1993 高校卒業，駿台予備校へ
- 1994 北海道大学理Ⅰ不合格，茨城大学へ
- 1998 茨大・自然機能科学専攻（修士課程）  
宇宙物理学系の研究室にしながら，ガリレオ衛星の熱史を勉強。  
博士課程進学&大学院変えを計画。  
倉本さんに受け入れ許可をいただく。



倉本さんとのfirst contact  
1999年夏の学校

# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ
- 1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す
- 1993 高校卒業、駿台予備校へ
- 1994 北海道大学理I不合格、茨城大学へ
- 1998 茨大・自然機能科学専攻(修士課程)  
宇宙物理学系の研究室にしながら、ガリレオ衛星の熱史を勉強。  
博士課程進学&大学院変えを計画。  
倉本さんに受け入れ許可をいただく。



倉本さんとのfirst contact  
1999年夏の学校

→ だが、断る。

# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ
- 1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す
- 1993 高校卒業、駿台予備校へ
- 1994 北海道大学理Ⅰ不合格、茨城大学へ
- 1998 茨大・自然機能科学専攻(修士課程)  
宇宙物理学系の研究室にしながら、ガリレオ衛星の熱史を勉強。  
博士課程進学&大学院変えを計画。  
倉本さんに受け入れ許可をいただく。
- 2000 東大・地球惑星科学専攻(博士課程)  
北大pplabを蹴って、栗田さんのもとへ。

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E ねっつの一と

→ だが、断る。

# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ
- 1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す
- 1993 高校卒業、駿台予備校へ
- 1994 北海道大学理I不合格、茨城大学へ
- 1998 茨大・自然機能科学専攻(修士課程)  
宇宙物理学系の研究室にしながら、ガリレオ衛星の熱史を勉強。  
博士課程進学&大学院変えを計画。  
倉本さんに受け入れ許可をいただく。
- 2000 東大・地球惑星科学専攻(博士課程)  
北大pplabを蹴って、栗田さんのもとへ。

→ だが、断る。

北海道大学にご縁が  
なかったこと2度目

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E ねっつの一と

# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ
- 1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す
- 1993 高校卒業、駿台予備校へ
- 1994 北海道大学理I不合格、茨城大学へ
- 1998 茨大・自然機能科学専攻(修士課程)  
宇宙物理学系の研究室にしながら、ガリレオ衛星の熱史を勉強。  
博士課程進学&大学院変えを計画。  
倉本さんに受け入れ許可をいただく。
- 2000 東大・地球惑星科学専攻(博士課程)  
北大pplabを蹴って、栗田さんのもとへ。
- 2003 3年では博士号獲れず、

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E れっつの一と

→ だが、断る。

# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ
- 1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す
- 1993 高校卒業、駿台予備校へ
- 1994 北海道大学理I不合格、茨城大学へ
- 1998 茨大・自然機能科学専攻(修士課程)  
宇宙物理学系の研究室にしながら、ガリレオ衛星の熱史を勉強。  
博士課程進学&大学院変えを計画。  
倉本さんに受け入れ許可をいただく。
- 2000 東大・地球惑星科学専攻(博士課程)  
北大pplabを蹴って、栗田さんのもとへ。
- 2003 3年では博士号獲れず、
- 2004 - 07 Sep. 東京大学地震研究所ポスドク(地震の研究はせず)

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E れっつの一と

→ だが、断る。

# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ
- 1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す
- 1993 高校卒業、駿台予備校へ
- 1994 北海道大学理I不合格、茨城大学へ
- 1998 茨大・自然機能科学専攻(修士課程)  
宇宙物理学系の研究室にしながら、ガリレオ衛星の熱史を勉強。  
博士課程進学&大学院変えを計画。  
倉本さんに受け入れ許可をいただく。
- 2000 東大・地球惑星科学専攻(博士課程)  
北大pplabを蹴って、栗田さんのもとへ。
- 2003 3年では博士号獲れず、
- 2004 - 07 Sep. 東京大学地震研究所ポスドク(地震の研究はせず)

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E れっつの一と

→ **だが、断る。**

北海道大学にご縁が  
なかったこと数度

# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ
- 1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す
- 1993 高校卒業、駿台予備校へ
- 1994 北海道大学理I不合格、茨城大学へ
- 1998 茨大・自然機能科学専攻(修士課程)  
宇宙物理学系の研究室にしながら、ガリレオ衛星の熱史を勉強。  
博士課程進学&大学院変えを計画。  
倉本さんに受け入れ許可をいただく。
- 2000 東大・地球惑星科学専攻(博士課程)  
北大pplabを蹴って、栗田さんのもとへ。
- 2003 3年では博士号獲れず、
- 2004 - 07 Sep. 東京大学地震研究所ポスドク(地震の研究はせず)

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E ねっつの一と

→ だが、断る。



# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ
- 1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す
- 1993 高校卒業、駿台予備校へ
- 1994 北海道大学理I不合格、茨城大学へ
- 1998 茨大・自然機能科学専攻(修士課程)  
宇宙物理学系の研究室にしながら、ガリレオ衛星の熱史を勉強。  
博士課程進学&大学院変えを計画。  
倉本さんに受け入れ許可をいただく。
- 2000 東大・地球惑星科学専攻(博士課程)  
北大pplabを蹴って、栗田さんのもとへ。
- 2003 3年では博士号獲れず、
- 2004 - 07 Sep. 東京大学地震研究所ポスドク(地震の研究はせず)
- 2007 Oct. - 2009 Feb. JAXA/SELENE招聘研究員 (観測計画立案)

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E ねっつの一と

→ だが、断る。

# じゅんきむです

- 1974 埼玉県生まれ、後に栃木県へ
- 1980-90 ボイジャー計画で惑星科学を志す
- 1993 高校卒業、駿台予備校へ
- 1994 北海道大学理I不合格、茨城大学へ
- 1998 茨大・自然機能科学専攻(修士課程)  
宇宙物理学系の研究室にしながら、ガリレオ衛星の熱史を勉強。  
博士課程進学&大学院変えを計画。  
倉本さんに受け入れ許可をいただく。
- 2000 東大・地球惑星科学専攻(博士課程)  
北大pplabを蹴って、栗田さんのもとへ。
- 2003 3年では博士号獲れず、
- 2004 - 07 Sep. 東京大学地震研究所ポスドク(地震の研究はせず)
- 2007 Oct. - 2009 Feb. JAXA/SELENE招聘研究員 (観測計画立案)
- 2009 Mar. - “ついに”北海道大学へ

じゅんきむ

ぼすどく

せいべつ: おとこ

レベル: 34

HP: 102

MP: 145

ちから: 120

すばやさ: 255

たいりょく: 151

かしこさ: 74

うんのよさ: 198

さいだいHP: 205

さいだいMP: 168

こうげきカ: 141

しゅびカ: 43

Ex: 19740702

E めがね

E けーたい

E かんすうでんたく

E ねっつの一と

→ だが、断る。

# Research Fields, Specialties

---

## ■ Targets

(Icy) Moons (Satellites of outer planets:  
Europa, Ganymede, Enceladus...and Moon!)

## ■ Subjects

Thermal history

Structural evolution (lifetime of an internal ocean)

Dynamo activity (thermal state of a metallic core)

Surface tectonics (crustal stress)

Astrobiology (ocean-rock interaction)

## ■ Methods

Theoretical calculation / Numerical simulation

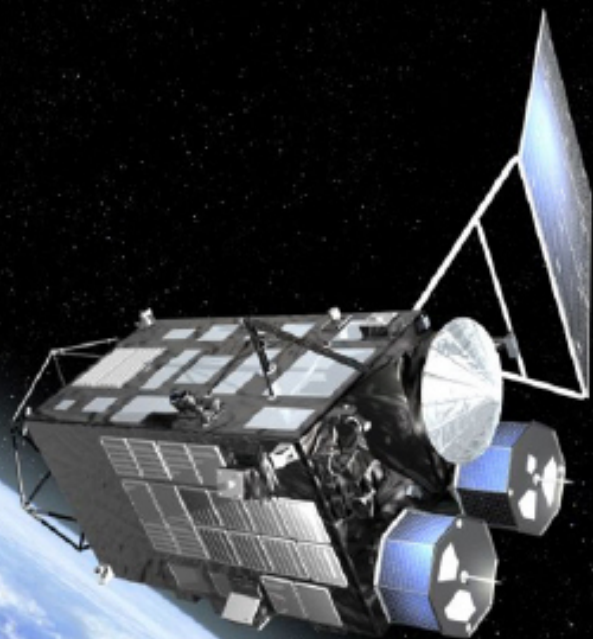
Image analysis

# 本日のOutline

- 月周回衛星「かぐや」の紹介
- 衛星の「運用」とは？  
(筑波宇宙センターの人々は  
普段何をやっているのか?)
- 「観測計画を立てる」意味での「運用」
- 「かぐや」観測成果の紹介
- 観測データの一般公開に向けて



# 月周回衛星「かぐや」

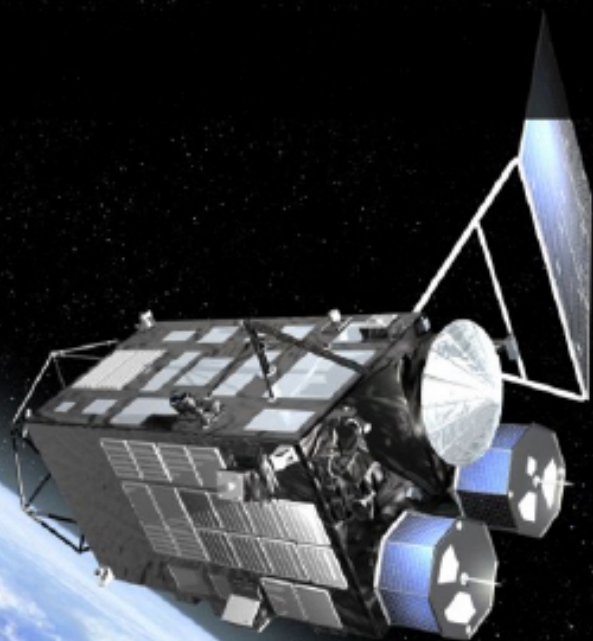


*S. Sasaki*



# 月周回衛星「かぐや」

S



*Signature*



# 月周回衛星「かぐや」

SElenological and ENgineering Explorer



*Asahi Shimbun*



# 月周回衛星「かぐや」

SELenological and ENgineering Explorer

1.	かぐや	1701
2.	かぐやひめ	804
3.	うさぎ	495
4.	げっこう	480
5.	つくよみ	307
6.	ひかり	217
7.	みらい	16
8.	つきみ	14
9.	まんげつ	104
10.	つきうさぎ	94







# 月周回衛星「かぐや」の歴史

- 平成07年11月 「月周回衛星WG」 設立
- 平成11年??月 「SELENE」プロジェクト化
- 平成11年11月 H-IIロケット打ち上げ失敗
- 平成16年01月 ブッシュ大統領「新宇宙計画」発表
- 平成19年09月 SELENE打ち上げ



# 月周回衛星「かぐや」の歴史

- 平成06年04月      じゅんきむ大学入学
- 平成07年11月      「月周回衛星WG」設立
- 平成11年??月      「SELENE」プロジェクト化
- 平成11年11月      H-IIロケット打ち上げ失敗
- 平成16年01月      ブッシュ大統領「新宇宙計画」発表
- 平成19年09月      SELENE打ち上げ

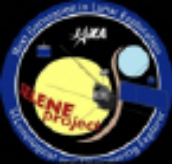
*Handwritten signature*



# 月周回衛星「かぐや」の歴史

- 平成06年04月      じゅんきむ大学入学
- 平成07年11月      「月周回衛星WG」設立
- 平成10年04月      じゅんきむ大学院入学
- 平成11年??月      「SELENE」プロジェクト化
- 平成11年11月      H-IIロケット打ち上げ失敗
- 平成16年01月      ブッシュ大統領「新宇宙計画」発表
- 平成19年09月      SELENE打ち上げ

*Handwritten signature*



# 月周回衛星「かぐや」の歴史

- 平成06年04月      じゅんきむ大学入学
- 平成07年11月      「月周回衛星WG」設立
- 平成10年04月      じゅんきむ大学院入学
- 平成11年??月      「SELENE」プロジェクト化
- 平成11年11月      H-IIロケット打ち上げ失敗
- 平成16年01月      ブッシュ大統領「新宇宙計画」発表
- 平成16年11月      じゅんきむ学位取得
- 平成19年09月      SELENE打ち上げ

*Sh. Franklin*



# 月周回衛星「かぐや」の歴史

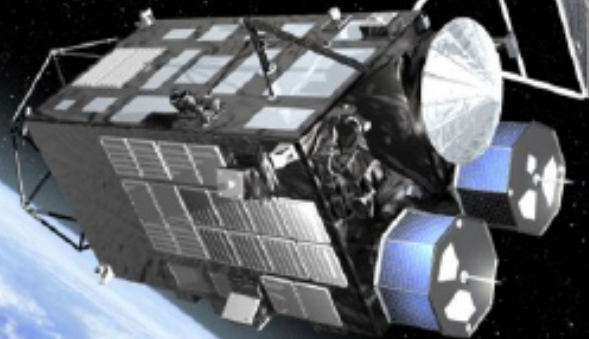
- 平成06年04月      じゅんきむ大学入学
- 平成07年11月      「月周回衛星WG」設立
- 平成10年04月      じゅんきむ大学院入学
- 平成11年??月      「SELENE」プロジェクト化
- 平成11年11月      H-IIロケット打ち上げ失敗
- 平成16年01月      ブッシュ大統領「新宇宙計画」発表
- 平成16年11月      じゅんきむ学位取得
- 平成19年09月      SELENE打ち上げ
- 平成19年10月      じゅんきむSELENEプロジェクトへ



# 月周回衛星「かぐや」

「かぐや」の主目的

→ 色々な種類の“地図”を作ること

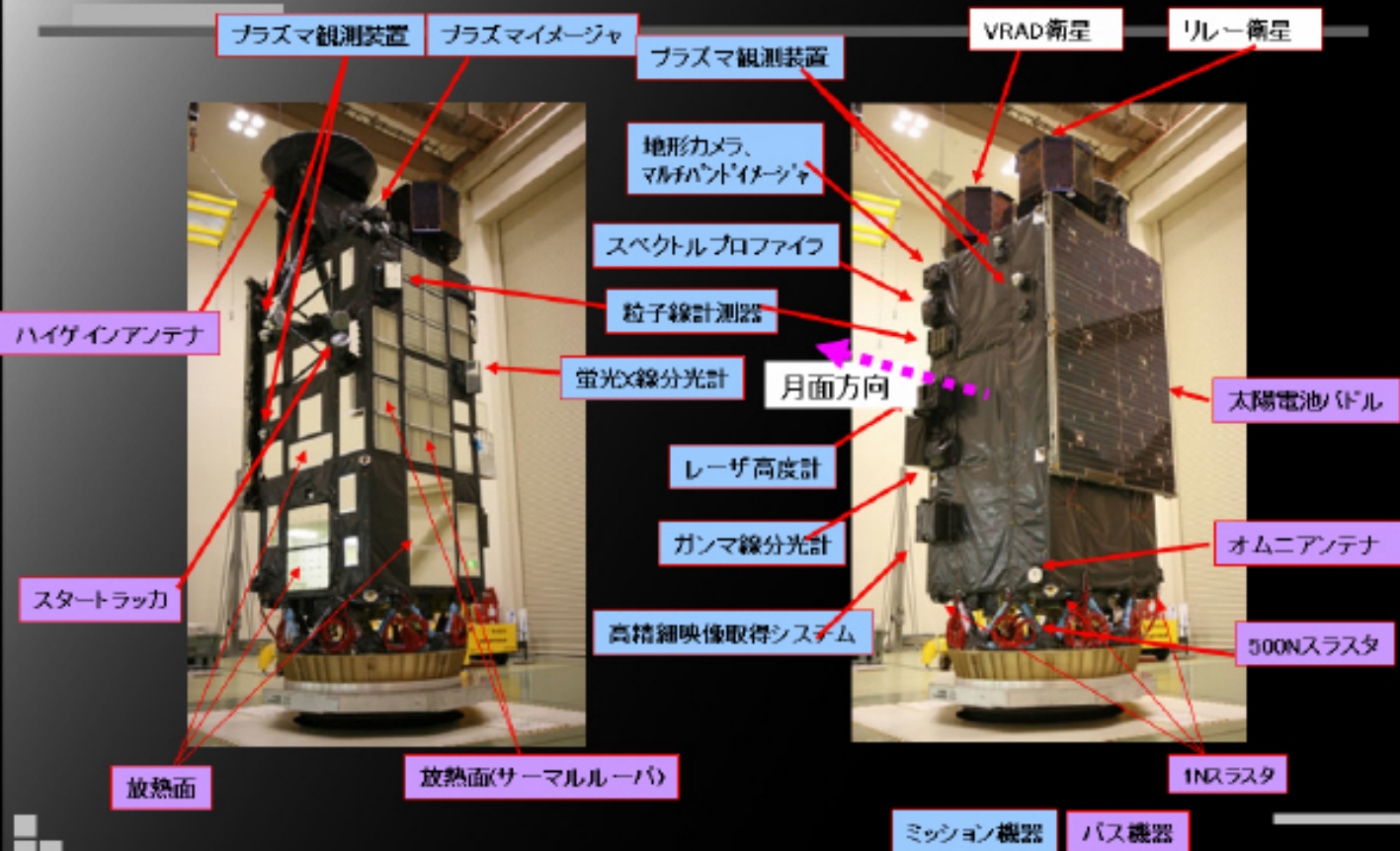


- 地形
- 高度
- 地質
- 重力
- 元素
- 磁気
- 地下構造

...

それらを恒久的な人類の財産として遺すこと

# 「かぐや」搭載機器

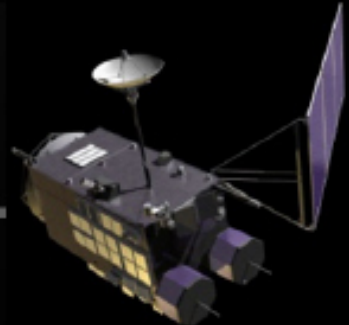


項目	ミッション機器	ミッション内容
元素分布	蛍光X線分光計(XRS)	太陽からのX線を弾けて月面から放射される二次X線を観測し、月表面の元素(AI, Si, Mg, Feなど)の分布を調べる。
	ガンマ線分光計(GRS)	月面から放射される $\gamma$ 線を観測し、月表面の元素(U, Th, K, Hなどの)分布を調べる。
地質・鉱物分布	マルチバンドイメージャ(MI)	月面からの可視近赤外光を9つの波長バンドで観測し、鉱物分布を調べる。
	スペクトルプロファイラ(SP)	月面からの可視近赤外光における連続スペクトルを観測し、月表面の鉱物組成を精度良く調べる。
地形・表層構造	地形カメラ(TC)	高分解能(10m)カメラ2台のステレオ撮像により、標高を含む地形データを取得する。
	月レーダサウンダー(LRS)	月面に電波を放射し、その反射により月の表層構造(地下数km程度まで)を調べる。
	レーザー高度計(LALT)	月面にレーザー光を放射し、その反射時間により、地形の起伏、高度を精密に測定する。
環境	月磁場観測装置(LMAG)	月面および月周辺の磁気分布を観測する。
	粒子線計測器(CPS)	月周辺における、宇宙線や宇宙放射線粒子、および月面のラドンから放射される $\alpha$ 線を観測する。
	プラズマ観測装置(PACE)	月周辺における、太陽風等起因する電子およびイオンの分布を測定する。
	電波科学(RS)	VRAD衛星から送信される電波の位相変化を測定し、希薄な月電離層を観測する。
	プラズマイメージャ(UPI)	月軌道から、地球の磁気圏およびプラズマ圏の画像として観測する。
月の重力分布	リレー衛星中継器(RSAT)	月表面を飛行中の主衛星の電波を中継し、これを地球局でドップラ計測することによって主衛星の軌道の擾乱を観測する。これにより月裏側の重力場データを取得する。
	衛星電波源(VRAD)	リレー衛星およびVRAD衛星に搭載するS、X帯電波源を対象に、地球局による相対VLBI観測を行い、各衛星の軌道を精密に計測する。これにより月重力場を精密に観測する。(VLBI: 超長基線電波干渉計。電波の経路差から電波源の位置を正確に求める)
精細画像	高精細映像取得システム(HDTV)	地球および月のハイビジョン撮影を行う

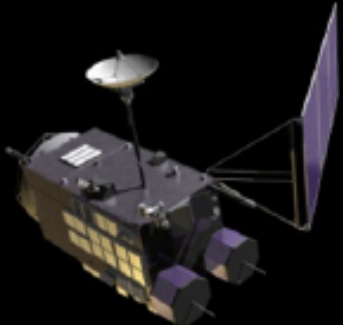




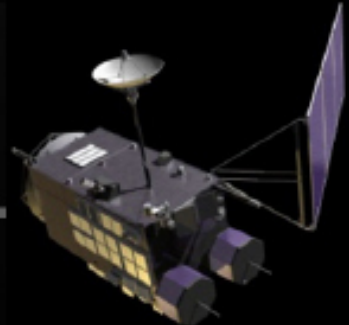
## かぐやの諸元



質量	約3.0 t (主衛星1.8 t, 子衛星0.1 t, 燃料1.1 t)
外形寸法	約2.1 x 2.1 x 4.8 m
姿勢制御	月心指向三軸制御
周回軌道	平均高度 100 km, 軌道傾斜角 $\sim 90^\circ$



## かぐやの諸元



質量	約3.0 t (主衛星1.8 t, 子衛星0.1 t, 燃料1.1 t)
外形寸法	約2.1 x 2.1 x 4.8 m
姿勢制御	月心指向三軸制御
周回軌道	平均高度 100 km, 軌道傾斜角~90°

クレメンタイン(米)	径1.14 m×長さ1.9 m	424 kg	1994年1月
ルナ・プロスペクター(米)	径1.4 m×長さ1.22 m	295 kg	1998年1月
スマート1(欧)	1.0 m×1.0 m×1.0 m	367 kg	2003年9月
嫦娥1号(中)	2.0 m×2.2 m×1.7 m	2.35 t (wet)	2007年10月
チャンドラヤーン1(印)	1.5 m×1.5 m×1.5 m	590 kg	2008年10月
Lunar Reconnaissance Orbiter(米)		1.85t?	2009年6月~?



# 「かぐや」の打ち上げ



2007年9月14日 10時31分01秒 打ち上げ

(自分のJAXA着任は10月1日...)



# 打ち上げ



第2段エンジン  
第1回燃焼



第2段エンジン  
第2回燃焼



衛星分離



第1段・第2段分離



搭載フェアリング分離



SRB-A分離



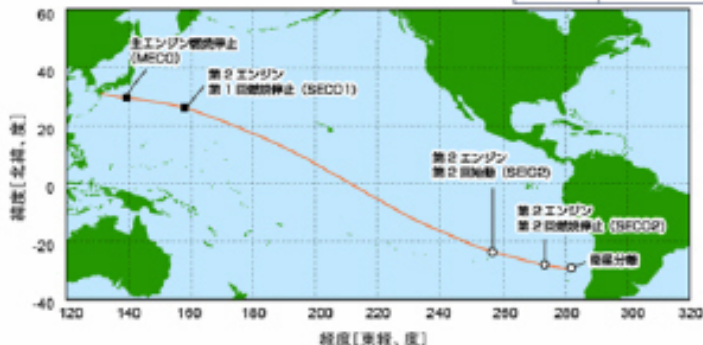
固体補助  
ロケット分離



リフトオフ



2007年				2008年
9月	10月	11月	12月	1~10月
▲ 打上げ				
クリティカル フェーズ	バス系 初期機 能確認	ミッション機器 初期機能確認		定常運用



月周回衛星

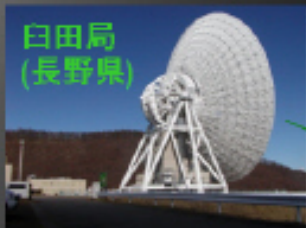
かぐや

KAGUYA

JAXA

# 「かぐや」地上系システム概要

白田局  
(長野県)



相模原  
(神奈川県)

筑波  
(茨城県)

勝浦局  
(千葉県)



内之浦局  
(鹿児島県)

増田局  
(鹿児島県)

沖縄局  
(沖縄県)



マスパロマス局  
(スペイン領)

サンチャゴ局  
(チリ)

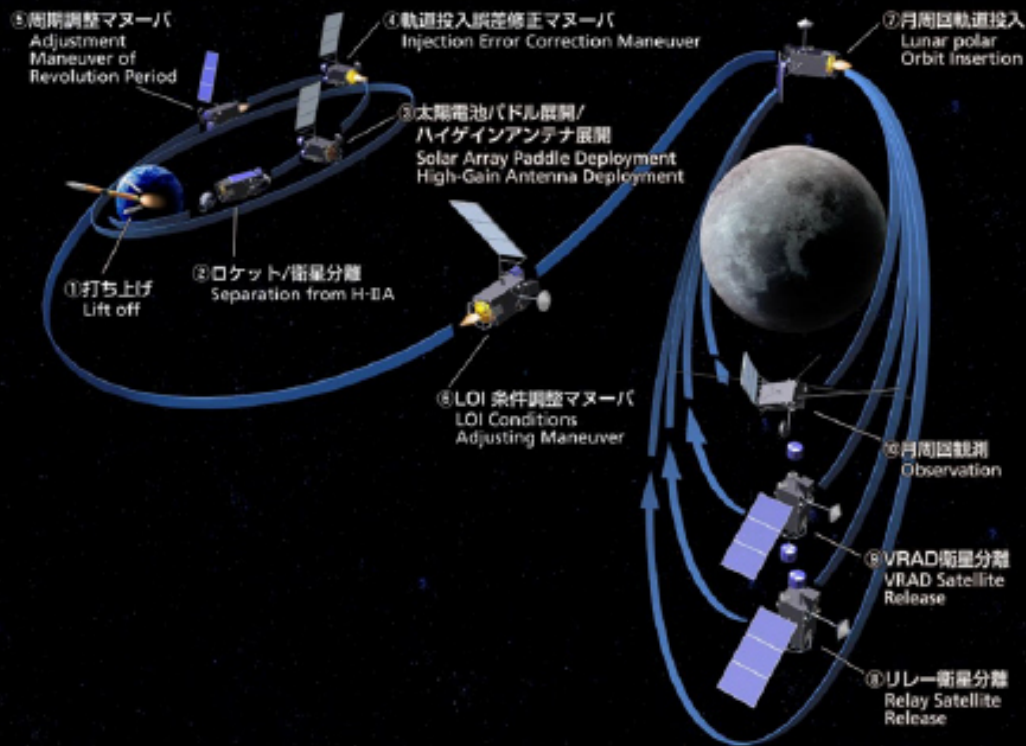


パース局  
(オーストラリア)



クリティカルフェーズ中は、  
NASA DSN(Deep Space Network)局も使用。

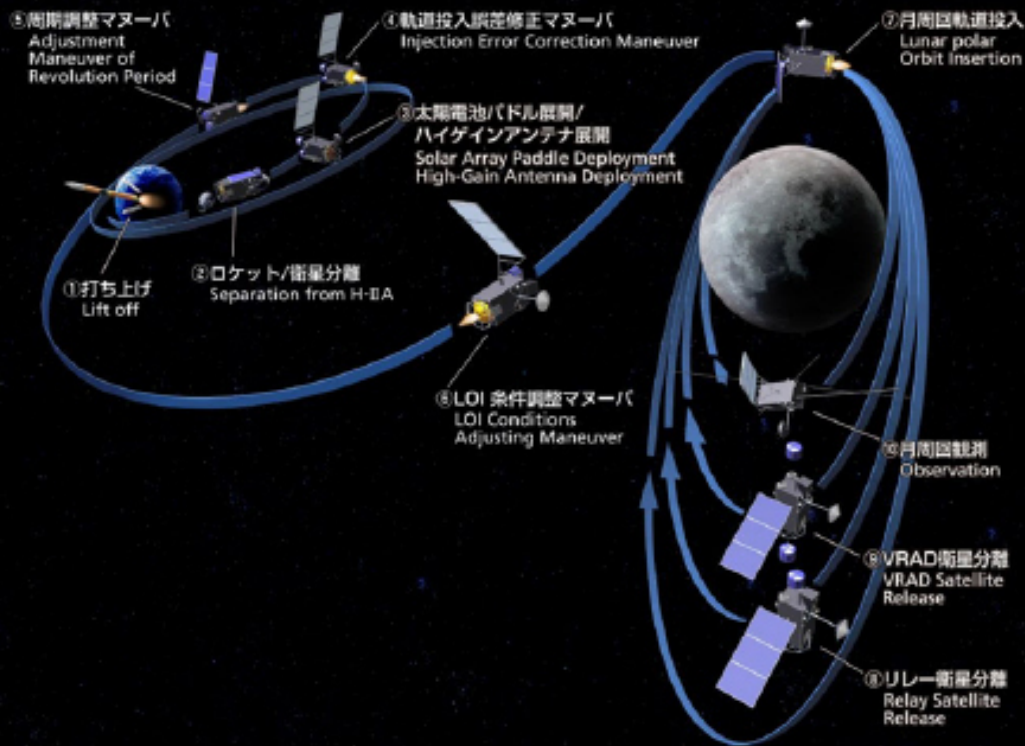
# 打上げから月到着まで



# 打上げから月到着まで



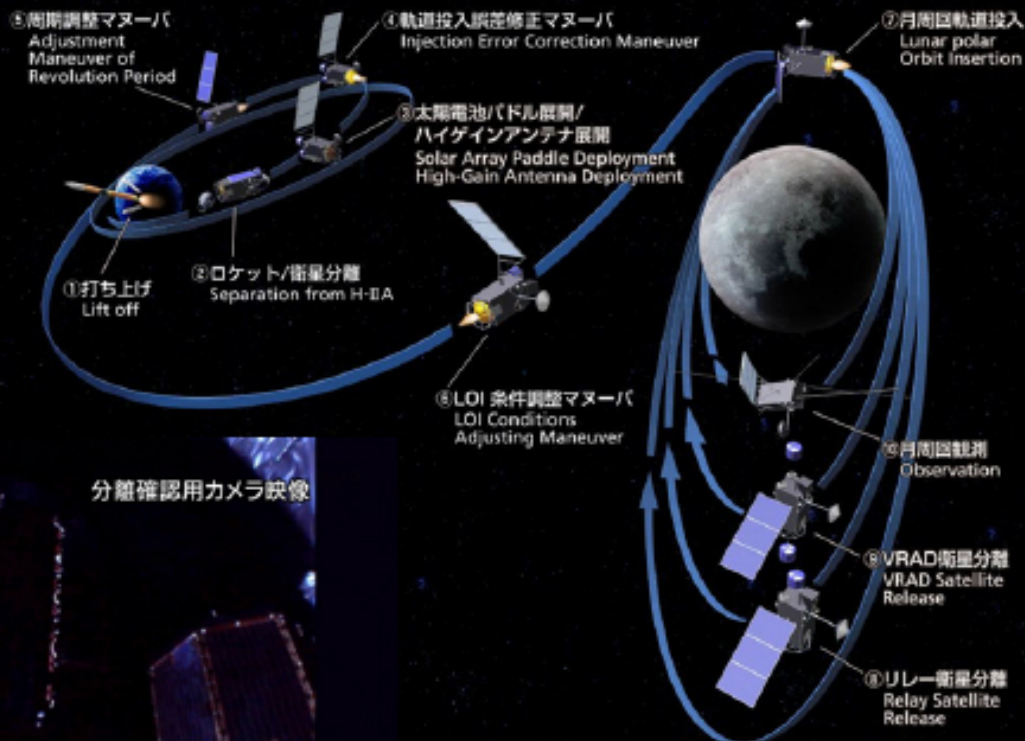
HDTV



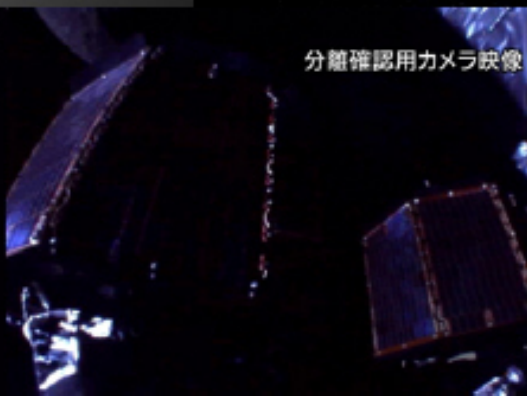
# 打上げから月到着まで



HDTV



モニタ  
カメラ



分離確認用カメラ映像

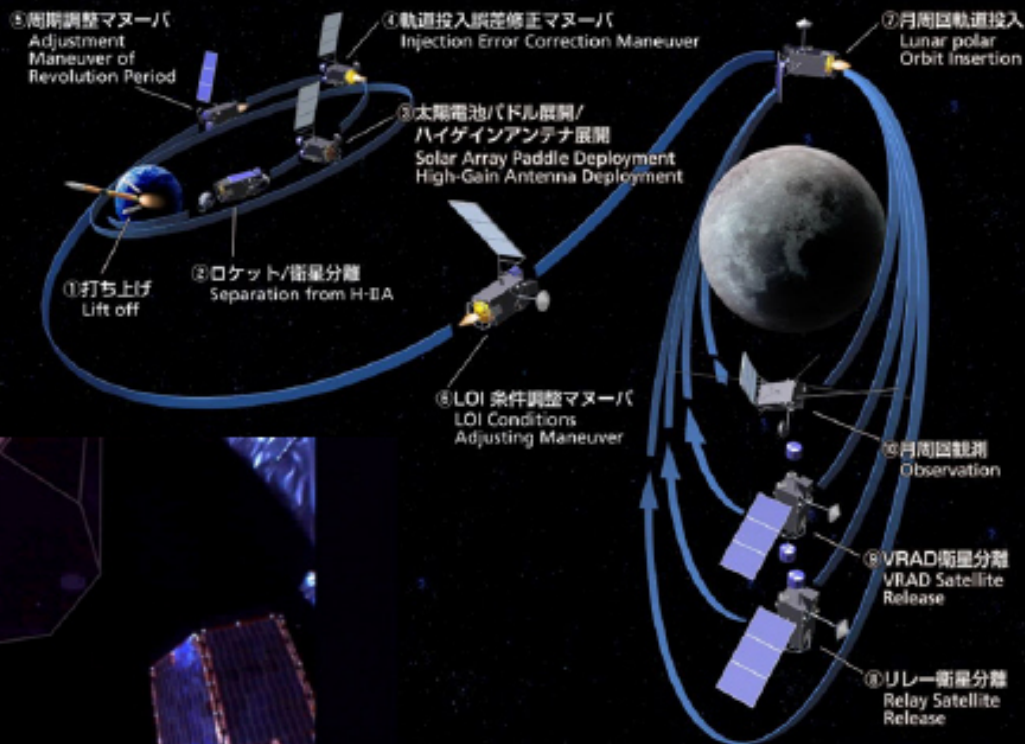




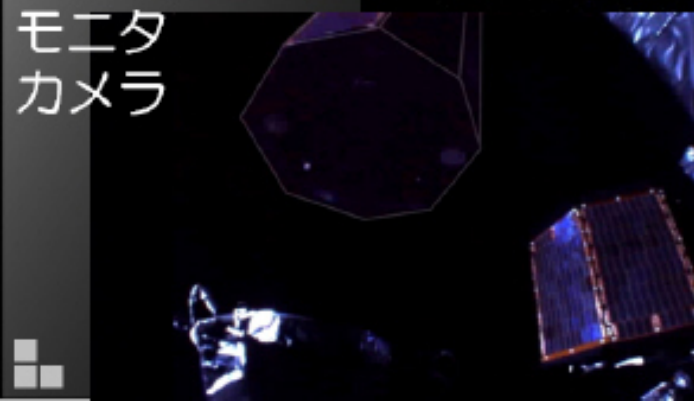
# 打上げから月到着まで



HDTV



モニタ  
カメラ



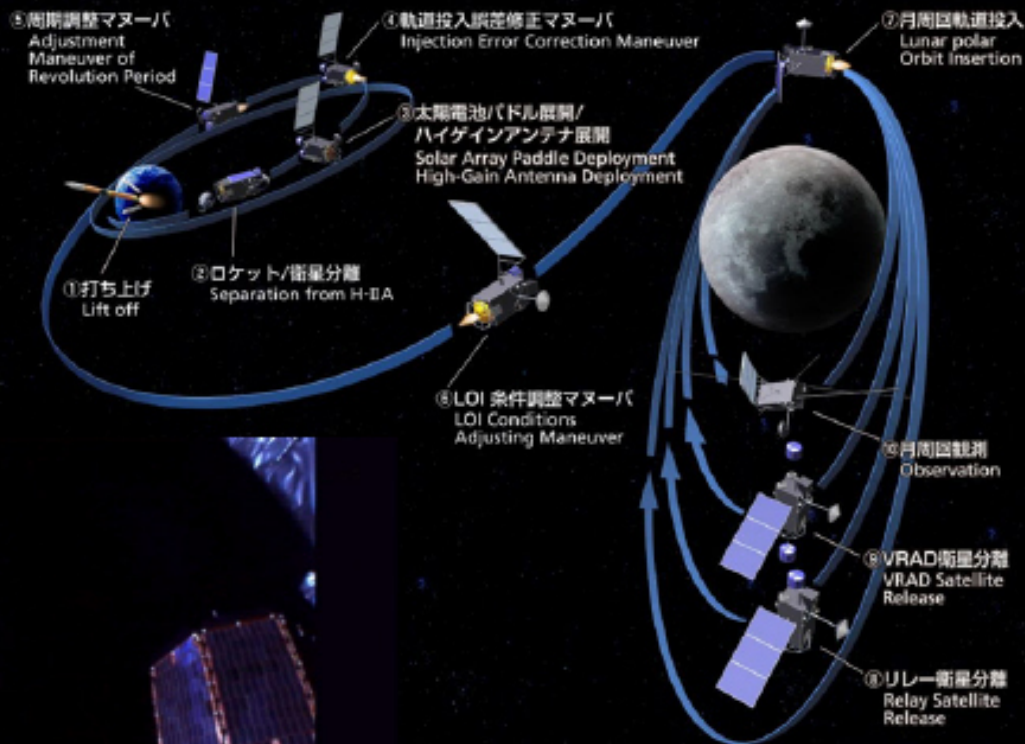
# 打上げから月到着まで



HDTV



モニタ  
カメラ



# 打上げから月到着まで



かぐや 打ち上げから月到達まで  
2007/ 9/14 11:14:00



StellaNavigator Ver.8  
© AstroArts Inc.

# 「かぐや」は今どこに？

軌道データ提供システム - Microsoft Internet Explorer

http://odweb.tksc.jaxa.jp/

Orbital Data Distribution System  
軌道情報提供サービス

統合軌道ネットワーク技術部

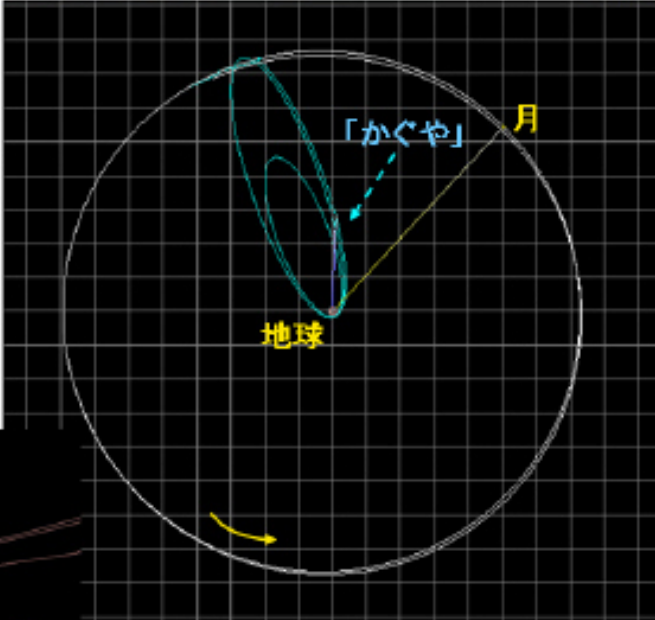
ニュース

- 衛星Live
- 衛星位置計算
- 衛星位置計算
- 衛星軌道作成
- 衛星軌道作成
- 衛星計算
- 軌道力学解説

かぐや軌道3D

トップ画面へ戻る

● English ● 日本語



UTC(世界標準) 2007年09月29日(土)12:57:29  
JST(日本標準) 2007年09月29日(土)21:57:29

軌道決定

軌道開始

軌道速度  
×10000

視角変更  
全体

黄道面傾斜角  
90000in

地球経緯度緯  
90度 月経緯度緯  
90度

軌跡表示設定  
SELENE

設定種類

リレー衛星  VIRAS

非表示  非表示

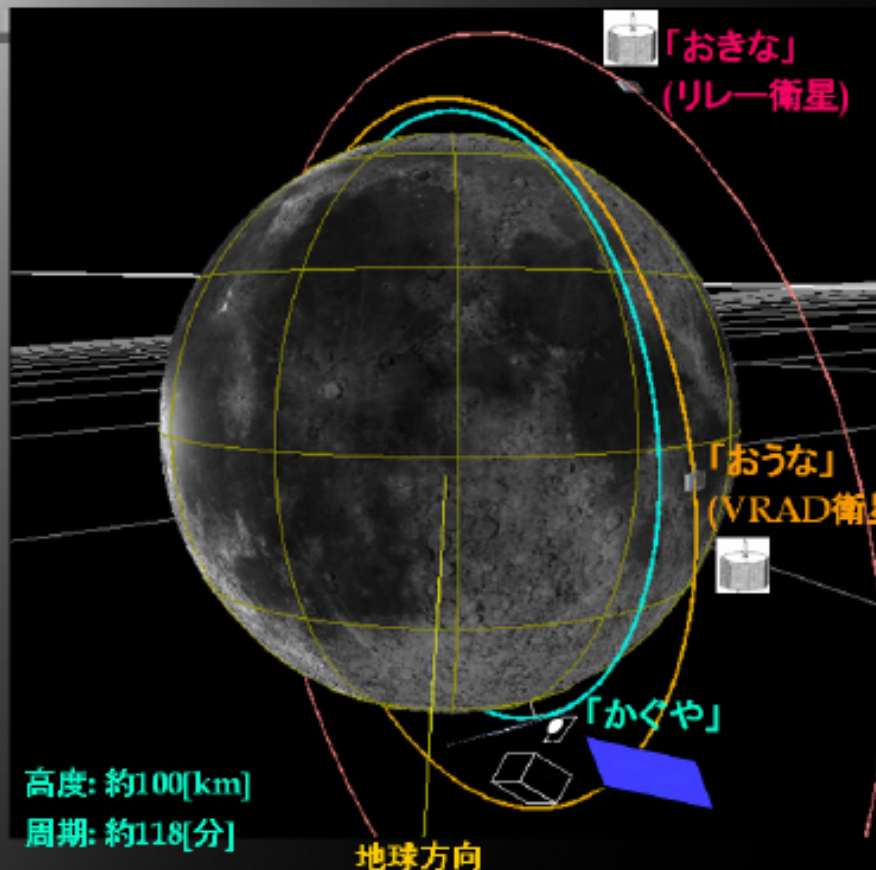
SELENEとの距離

地球中心まで(m)	143196
月中心まで(m)	272877

Earth3D App let started

インターネット

# 軌道情報提供サービス



「おきな」  
(リレー衛星)

「おうな」  
(VRAD衛星)

「かぐや」

高度: 約100[km]  
周期: 約118[分]

地球方向

UTC<世界標準> 2008年05月01日(木)00:00:19  
JST<日本標準> 2008年05月01日(木)09:00:19

動画設定

動画開始 動画停止

動画速度

×10000

視点変更

月 標準視点

黄道面座標間隔

50000km

地球経緯度線 月経緯度線

30度 30度

軌跡表示設定

SELENE

設定期間

リレー衛星 VRAD

設定期間 設定期間

SELENEとの距離

地球中心まで(km) 377.914

月中心まで(km) 1.823

# 「かぐや」プロジェクト



かぐや

衛星系

周回衛星

リレー衛星

VRAD衛星

地上系

追跡管制設備整備・運用  
データ配布・公開 など

その他

射場サービス,  
広報, 国際調整 など

# 「かぐや」衛星システム



かぐや

周回衛星

リレー衛星

VRAD衛星

ミッション系

観測機器：  
XRS, LISM, LRS, LALT,  
GAP, MAP, UPI, HDTV,...

バス系

電源系, 通信系, 推進系,  
熱制御系, データ処理系,  
姿勢軌道制御系, , ,

# 「かぐや」の運用



- 計画立案

- 状態監視



# 「かぐや」の運用



## ■ 計画立案

欲しい観測データを取るために、観測条件（衛星軌道や太陽高度等）を考慮しながら、観測機器を適切なタイミングで適切なモードに設定する。

## ■ 状態監視

# 「かぐや」の運用



## ■ 計画立案

欲しい観測データを取るために、観測条件（衛星軌道や太陽高度等）を考慮しながら、観測機器を適切なタイミングで適切なモードに設定する。

## ■ 状態監視

立案した通りに動作しているか？  
不測の事態に陥っていないか？ をチェック。  
必要あれば適切なモードに変更する等の処置を行う。

# 「かぐや」の運用



## ■ 計画立案

欲しい観測データを取るために、観測条件（衛星軌道や太陽高度等）を考慮しながら、観測機器を適切なタイミングで適切なモードに設定する。

## ■ 状態監視

立案した通りに動作しているか？  
不測の事態に陥っていないか？ をチェック。  
必要あれば適切なモードに変更する等の処置を行う。

# 「かぐや」の運用



相模原キャンパス・特殊実験棟



月周回衛星

かぐや

KAGUYA

JAXA

# 「かぐや」の運用



相模原キャンパス・特殊実験棟



月周回衛星

かぐや  
KAGUYA

JAXA

# 「かぐや」の運用



## 相模原キャンパス・特殊実験棟



月周回衛星

かぐや  
KAGUYA



# 「かぐや」の運用



## 相模原キャンパス



# 運用室の風景



## 月周回軌道投入成功



## LISMファーストライト



月に入ったね



月周回衛星  
かぐや  
KAGUYA

JAXA



# 運用室の風景



## 月周回軌道投入成功



## LISMファーストライト



月周回衛星  
かぐや  
KAGUYA



# 運用室の風景



## 月周回軌道投入成功



## LISMファーストライト



月周回衛星

かぐや

KAGUYA

JAXA

# 運用室の風景



## 月周回軌道投入成功



## LISMファーストライト



月周回衛星  
かぐや  
KAGUYA



# 運用室の風景



## 月周回軌道投入成功



## LISMファーストライト



月周回衛星  
かぐや  
KAGUYA

JAXA

# SELENEな風景

全国各地での講演・展示活動

---

# SELENEな風景

全国各地での講演・展示活動



# SELENEな風景

## 全国各地での講演・展示活動



# SELENEな風景

## 全国各地での講演・展示活動





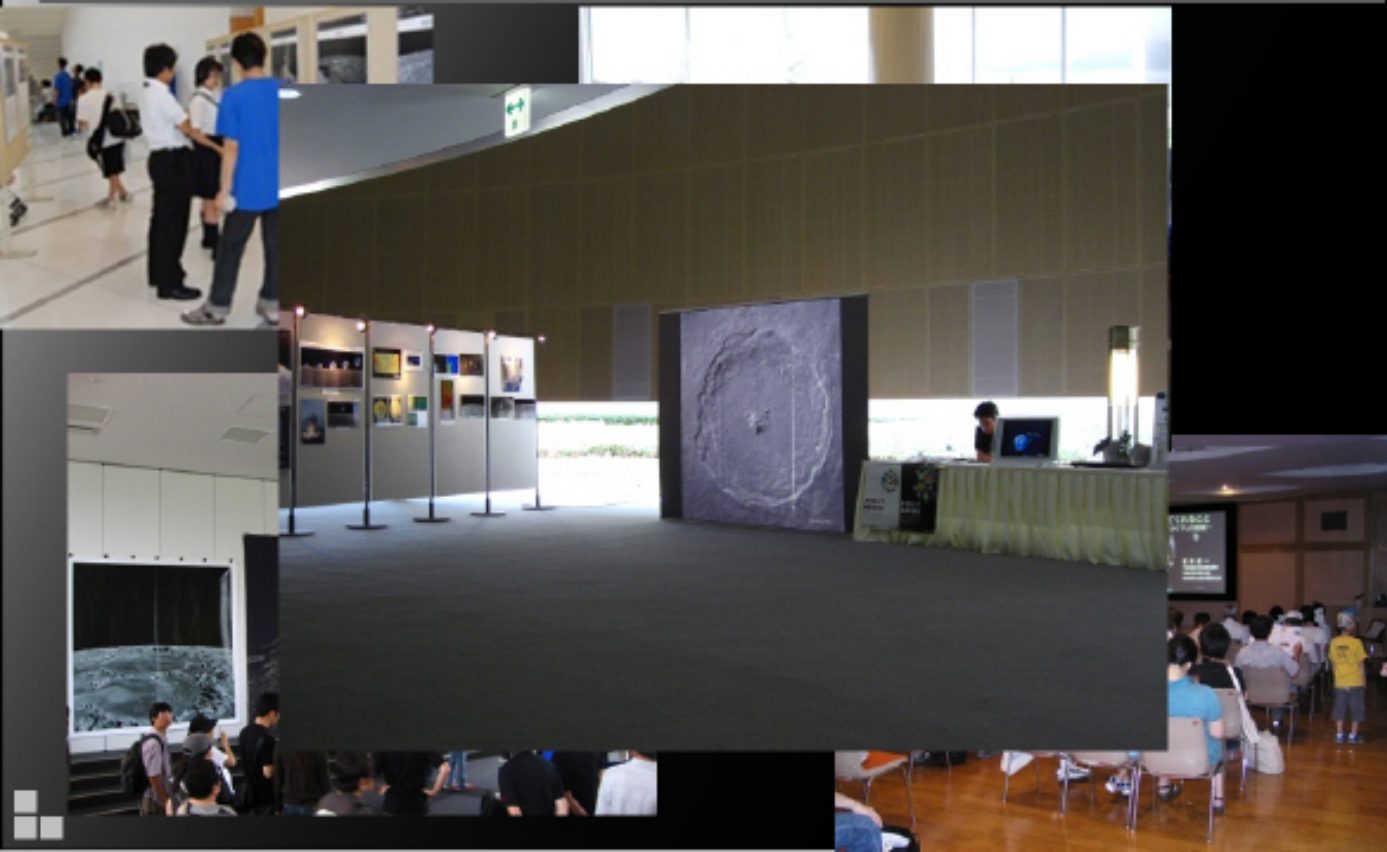
# SELENEな風景

## 全国各地での講演・展示活動

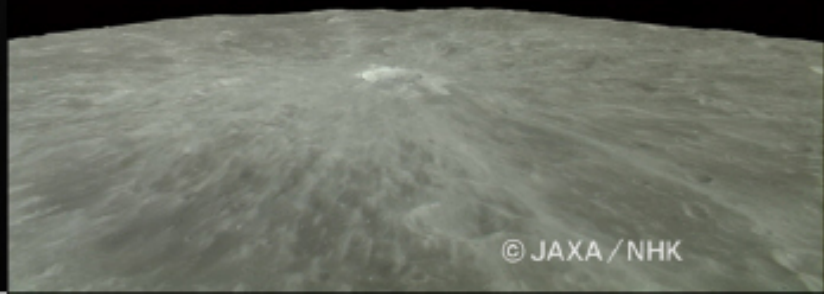


# SELENEな風景

全国各地での講演・展示活動



# HDTV撮像



“困ったちゃん”のために…

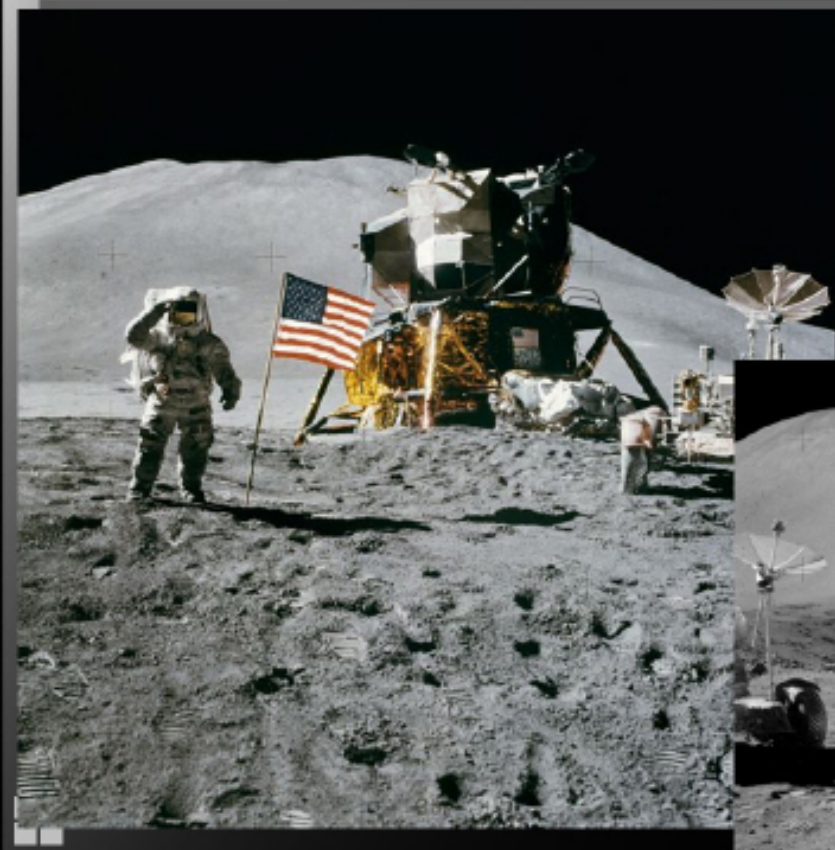


月周回衛星

かぐや

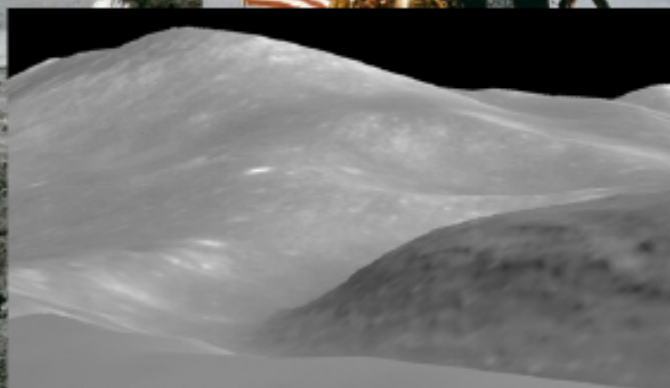
KAGUYA

“困ったちゃん”のために…



アポロ撮影

# “困ったちゃん”のために…



かぐや地形カメラ  
立体画像



アポロ撮影

# 「かぐや」の運用



## ■ 計画立案

欲しい観測データを取るために、観測条件（衛星軌道や太陽高度等）を考慮しながら、観測機器を適切なタイミングで適切なモードに設定する。

## ■ 状態監視

立案した通りに動作しているか？  
不測の事態に陥っていないか？ をチェック。  
必要あれば適切なモードに変更する等の処置を行う。

# 観測計画の立案



- かぐやは全部で15の観測機器を搭載.
  - それぞれの観測機器には“要求・希望”がある。  
(撮りたい場所・時間・観測条件……)
  - しかし、好き勝手にはできない“制約”もある。



# 観測計画の立案



- かぐやは全部で15の観測機器を搭載.
  - それぞれの観測機器には“要求・希望”がある。  
(撮りたい場所・時間・観測条件……)
  - しかし、好き勝手にはできない“制約”もある。
- “制約”とは？ (機械的制約・機会的制約)

# 観測計画の立案



- かぐやは全部で15の観測機器を搭載.
  - それぞれの観測機器には“要求・希望”がある。  
(撮りたい場所・時間・観測条件……)
  - しかし、好き勝手にはできない“制約”もある。
- “制約”とは？ (機械的制約・機会的制約)
  - 電力容量

# 観測計画の立案



- かぐやは全部で15の観測機器を搭載.
  - それぞれの観測機器には“要求・希望”がある。  
(撮りたい場所・時間・観測条件……)
  - しかし、好き勝手にはできない“制約”もある。
- “制約”とは？ (機械的制約・機会的制約)
  - 電力容量
  - 日照日陰

# 観測計画の立案



- かぐやは全部で15の観測機器を搭載。
  - それぞれの観測機器には“要求・希望”がある。  
(撮りたい場所・時間・観測条件……)
  - しかし、好き勝手にはできない“制約”もある。
- “制約”とは？ (機械的制約・機会的制約)
  - 電力容量
  - 日照日陰
  - データレコーダ容量 (記録・再生のタイミング)

# 観測計画の立案



- かぐやは全部で15の観測機器を搭載。
  - それぞれの観測機器には“要求・希望”がある。  
(撮りたい場所・時間・観測条件……)
  - しかし、好き勝手にはできない“制約”もある。
- “制約”とは？ (機械的制約・機会的制約)
  - 電力容量
  - 日照日陰
  - データレコーダ容量 (記録・再生のタイミング)
  - 軌道・姿勢制御 (スラスタ噴射中は高圧機器OFF, など)

# 観測計画の立案



- かぐやは全部で15の観測機器を搭載。
  - それぞれの観測機器には“要求・希望”がある。  
(撮りたい場所・時間・観測条件……)
  - しかし、好き勝手にはできない“**制約**”もある。
- “**制約**”とは？ (機械的制約・機会的制約)
  - 電力容量
  - 日照日陰
  - データレコーダ容量 (記録・再生のタイミング)
  - 軌道・姿勢制御 (スラスタ噴射中は高圧機器OFF, など)
  - …

# 観測計画の立案



- かぐやは全部で15の観測機器を搭載。
  - それぞれの観測機器には“要求・希望”がある。  
(撮りたい場所・時間・観測条件……)
  - しかし、好き勝手にはできない“**制約**”もある。
- “**制約**”とは？ (機械的制約・機会的制約)
  - 電力容量
  - 日照日陰
  - データレコーダ容量 (記録・再生のタイミング)
  - 軌道・姿勢制御 (スラスタ噴射中は高圧機器OFF, など)
  - …

1つの時間軸(**タイムライン**)上で  
様々な観測機器が同時or交代に観測。

# 観測計画の立案



## ■ かぐやへの“指令”=コマンド

- タイムライン(Timeline)コマンド・・・メインはこれ
- リアル(real)コマンド・・・・・・・・・・非定常な運用や緊急時
- ストアード(stored)コマンド・・・・・・・・リアルコマンドの“群”



# 観測計画の立案



- かぐやへの“指令”=コマンド
  - タイムライン(Timeline)コマンド・・・メインはこれ
  - リアル(real)コマンド・・・・・・・・・・非定常な運用や緊急時
  - ストアード(stored)コマンド・・・・・・・・リアルコマンドの“群”
  
- タイムラインコマンド(TL-cmd)

# 観測計画の立案



## ■ かぐやへの“指令”=コマンド

- タイムライン(Timeline)コマンド・・・メインはこれ
- リアル(real)コマンド・・・・・・・・・・非定常な運用や緊急時
- ストアード(stored)コマンド・・・・・・・・リアルコマンドの“群”

## ■ タイムラインコマンド(TL-cmd)

1つの時間軸に連ねた観測コマンド群

(かぐやの時計が〇時〇分〇秒になったら、〇〇カメラで撮れ)

# 観測計画の立案



## ■ かぐやへの“指令”=コマンド

- タイムライン(Timeline)コマンド…メインはこれ
- リアル(real)コマンド……………非定常な運用や緊急時
- ストアード(stored)コマンド……………リアルコマンドの“群”

## ■ タイムラインコマンド(TL-cmd)

1つの時間軸に連ねた観測コマンド群

(かぐやの時計が〇時〇分〇秒になったら、〇〇カメラで撮れ)

「観測計画を立てる」=

「観測機器へのコマンドをタイムライン上に計画する」

# 観測計画の立案手順 (短期計画)



## 短期計画

3週間先の、1週間分の観測計画

2週間かけてチェック後、衛星へアップロード(毎週作成)

# 観測計画の立案手順 (短期計画)



## 短期計画

3週間先の、1週間分の観測計画

2週間かけてチェック後、衛星へアップロード(毎週作成)

年間計画

中期(2ヶ月)計画

# 観測計画の立案手順 (短期計画)



## 短期計画

3週間先の、1週間分の観測計画

2週間かけてチェック後、衛星へアップロード(毎週作成)

年間計画

中期(2ヶ月)計画

# 観測計画の立案手順 (短期計画)



## 短期計画

3週間先の、1週間分の観測計画

2週間かけてチェック後、衛星へアップロード(毎週作成)

短期計画1

短期計画2

年間計画

中期(2ヶ月)計画

# 観測計画の立案手順 (短期計画)



## 短期計画

3週間先の、1週間分の観測計画

2週間かけてチェック後、衛星へアップロード(毎週作成)

年間計画

中期(2ヶ月)計画

## 短期計画1

PIs

北緯〇度、経度〇度  
あたりを撮りたいんだけど



## 短期計画2



# 観測計画の立案手順 (短期計画)



## 短期計画

3週間先の、1週間分の観測計画

2週間かけてチェック後、衛星へアップロード(毎週作成)

年間計画

中期(2ヶ月)計画

## 短期計画1

PIs

北緯〇度、経度〇度  
あたりを撮りたいんだけど



System

〇月〇日〇時〇分頃、  
かぐやはそこに居ますよ

## 短期計画2



# 観測計画の立案手順 (短期計画)



## 短期計画

3週間先の、1週間分の観測計画

2週間かけてチェック後、衛星へアップロード(毎週作成)

年間計画

中期(2ヶ月)計画

## 短期計画1

PIs

北緯〇度、経度〇度  
あたりを撮りたいんだけど



System

〇月〇日〇時〇分頃、  
かぐやはそこに居ますよ

PIsが一斉に観測計画  
を作成→チェック→修正

## 短期計画2

# 観測計画の立案手順 (短期計画)



## 短期計画

3週間先の、1週間分の観測計画

2週間かけてチェック後、衛星へアップロード(毎週作成)

年間計画

中期(2ヶ月)計画

## 短期計画1

PIs

北緯〇度、経度〇度  
あたりを撮りたいんだけど



System

〇月〇日〇時〇分頃、  
かぐやはそこに居ますよ

PIsが一斉に観測計画  
を作成→チェック→修正

## 短期計画2

# 観測計画の立案手順 (短期計画)



## 短期計画

3週間先の、1週間分の観測計画

2週間かけてチェック後、衛星へアップロード(毎週作成)

年間計画

中期(2ヶ月)計画

## 短期計画1

PIs

北緯〇度、経度〇度  
あたりを撮りたいんだけど



System

〇月〇日〇時〇分頃、  
かぐやはそこに居ますよ

PIsが一斉に観測計画  
を作成→チェック→修正

## 短期計画2

# 観測計画の立案手順 (短期計画)



## 短期計画

3週間先の、1週間分の観測計画

2週間かけてチェック後、衛星へアップロード(毎週作成)

年間計画

中期(2ヶ月)計画

## 短期計画1

PIs

北緯〇度、経度〇度  
あたりを撮りたいんだけど



System

〇月〇日〇時〇分頃、  
かぐやはそこに居ますよ

PIsが一斉に観測計画  
を作成→チェック→修正

## 短期計画2

ミッション系の計画と  
バス系の計画をマージする

# 観測計画の立案手順 (短期計画)



## 短期計画

3週間先の、1週間分の観測計画

2週間かけてチェック後、衛星へアップロード(毎週作成)

年間計画

中期(2ヶ月)計画

## 短期計画1

PIs

北緯〇度、経度〇度  
あたりを撮りたいんだけど



System

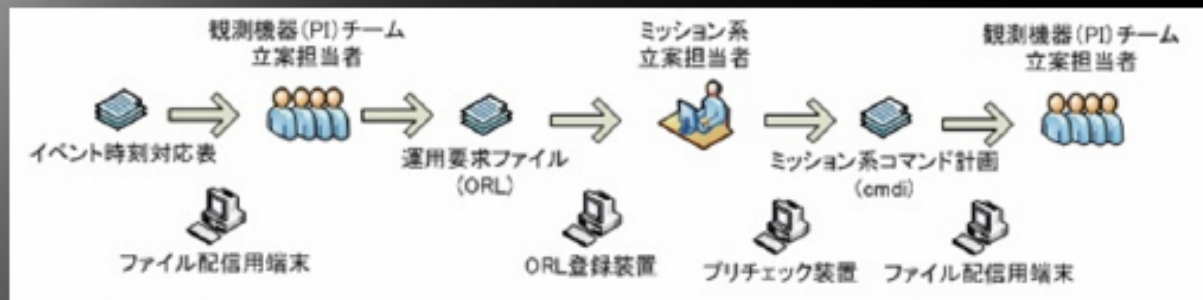
〇月〇日〇時〇分頃、  
かぐやはそこに居ますよ

PIsが一斉に観測計画  
を作成→チェック→修正

## 短期計画2

ミッション系の計画と  
バス系の計画をマージする

# 観測計画の立案手順 (短期計画1)



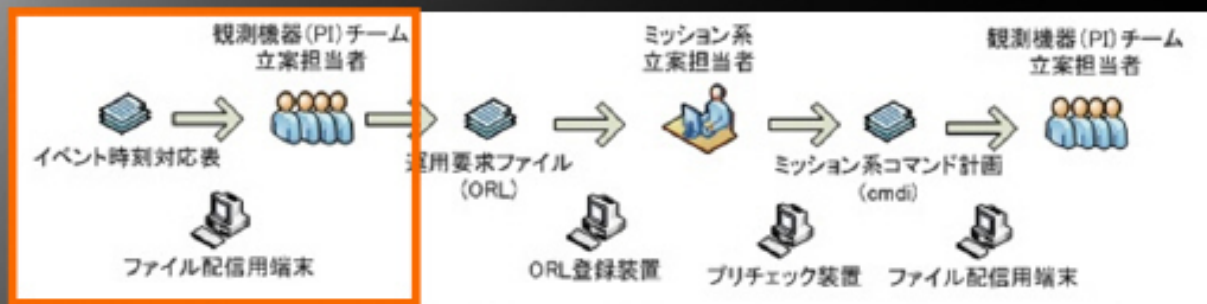
Ex.) 今日は 5/21~5/28 の  
観測計画を作っている。



月周回衛星  
かぐや  
KAGUYA



# 観測計画の立案手順 (短期計画1)



計画の立案に必要な  
軌道情報の提供

Ex.) 今日は 5/21~5/28 の  
観測計画を作っている。

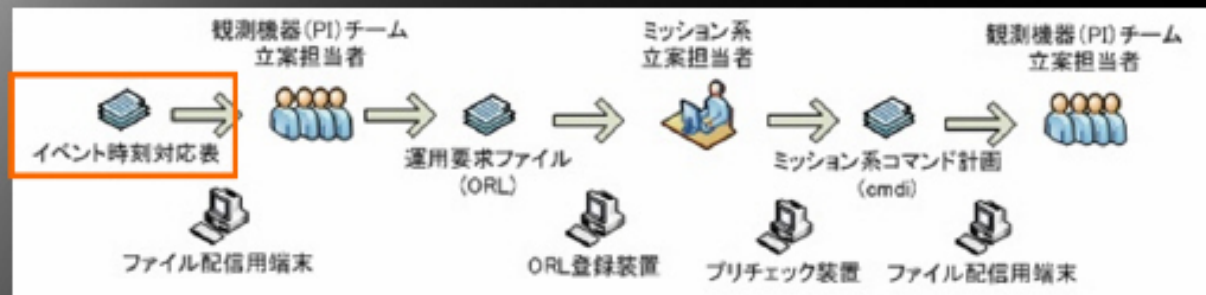


月周回衛星  
かぐや  
KAGUYA





# 観測計画の立案

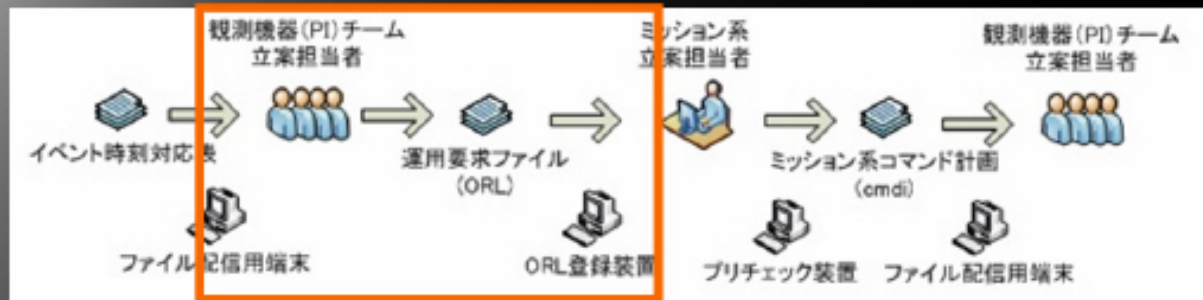


## ● イベント時刻対応表

**探査機の位置** (北極・南極通過時刻とか),  
**観測条件** (日照日陰など), **通信条件** (地上とのリンク状態),  
**人為イベント** (軌道制御, 特殊な観測期間など)  
などの**各種イベントと時刻**とを対応させたもの.

→ いつ, 月面のどのあたりを観測するか, の元になる情報

# 観測計画の立案手順 (短期計画1)



PIらは決まった書式に従って  
観測計画 (ORL) を作成し、  
システム側へ提出。

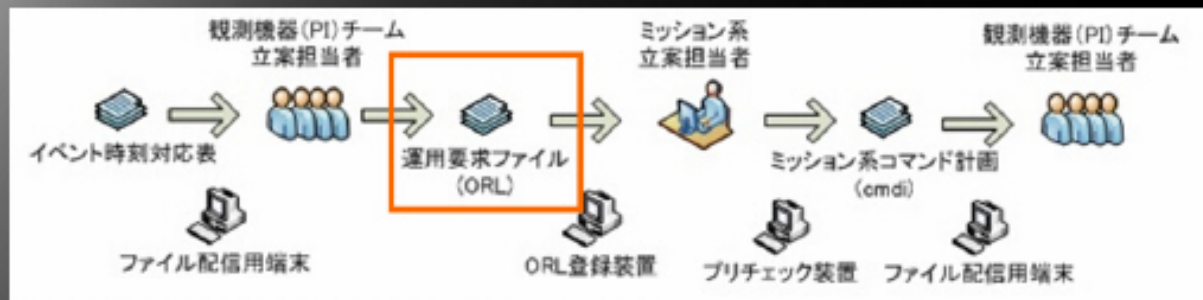
Ex.) 今日は 5/21~5/28 の  
観測計画を作っている。



月周回衛星  
かぐや  
KAGUYA



# 観測計画の立案

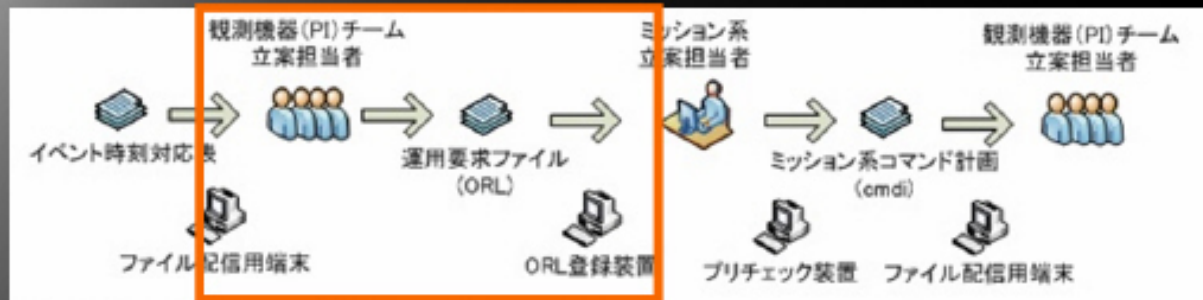


- 運用要求言語(ファイル)(ORL)

イベント時刻対応表の中で、然るべきタイミングで観測コマンドを羅列したプログラムファイル。

衛星運用に特化した特別な言語(C言語like)を用いて記述。

# 観測計画の立案手順 (短期計画1)



PIらは決まった書式に従って  
観測計画 (ORL) を作成し、  
システム側へ提出。

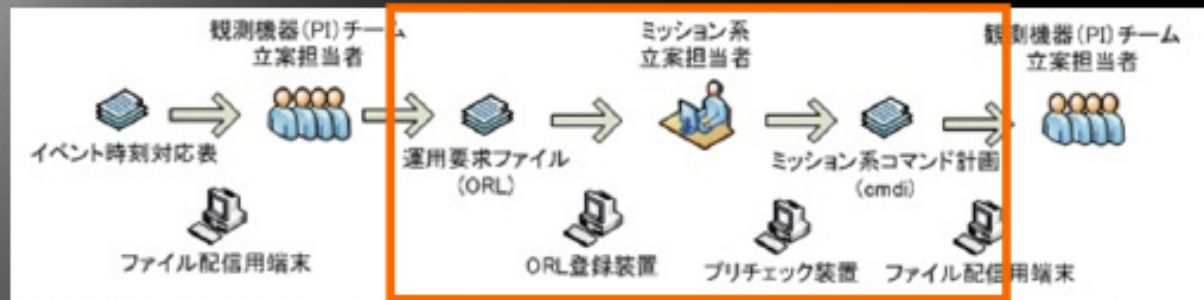
Ex.) 今日は 5/21~5/28 の  
観測計画を作っている。



月周回衛星  
かぐや  
KAGUYA



# 観測計画の立案手順 (短期計画1)



全機器の観測計画を  
1つの時間軸に乗せ、  
不整合の有無をチェック。

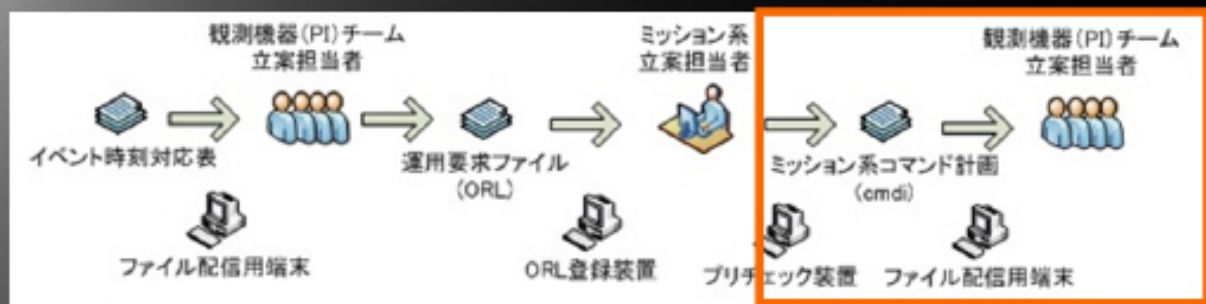
Ex.) 今日は 5/21~5/28 の  
観測計画を作っている。



月周回衛星  
かぐや  
KAGUYA



# 観測計画の立案手順 (短期計画1)



計画に不都合が  
ある場合はPIに  
差し戻す！

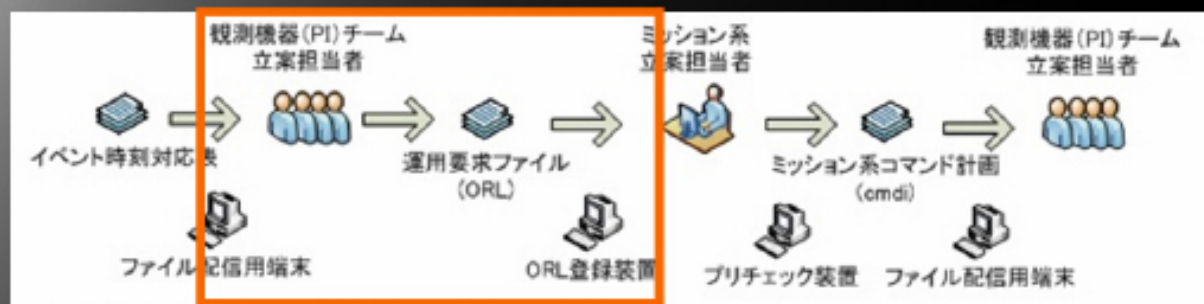
Ex.) 今日は 5/21~5/28 の  
観測計画を作っている。



月周回衛星  
かぐや  
KAGUYA



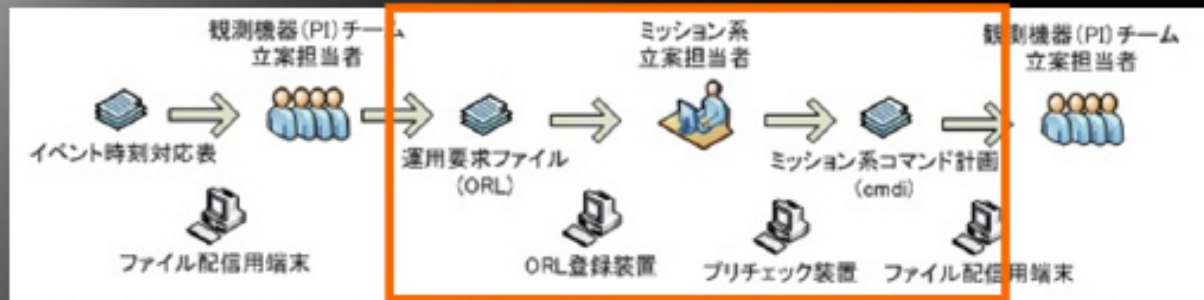
# 観測計画の立案手順 (短期計画1)



PIらはORLを  
修正し再提出.



# 観測計画の立案手順 (短期計画1)



再度、全機器の観測計画を1つの時間軸に乗せて、チェック。

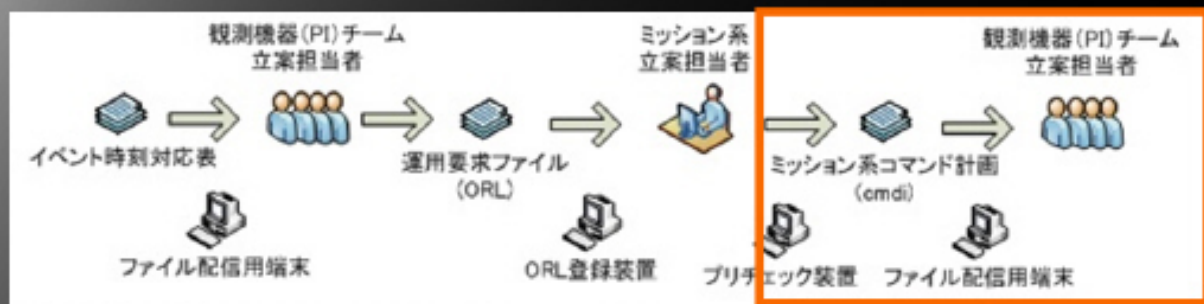


月周回衛星  
かぐや  
KAGUYA





# 観測計画の立案手順 (短期計画1)



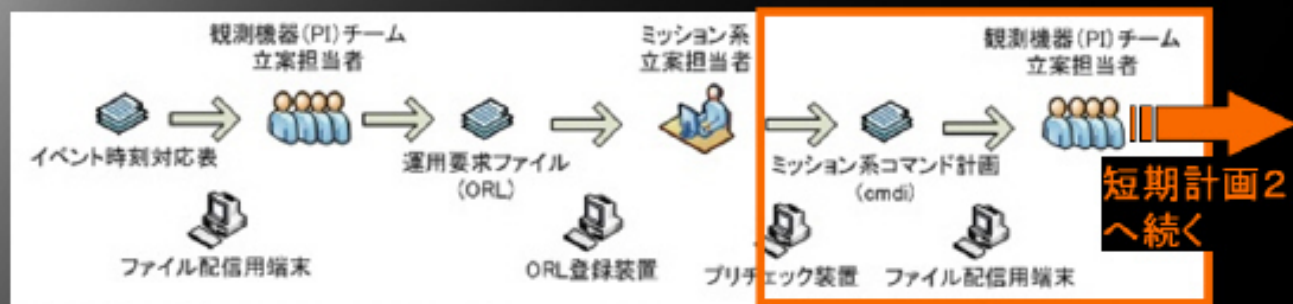
不整合が無くなれば  
コマンド計画確定



月周回衛星  
かぐや  
KAGUYA



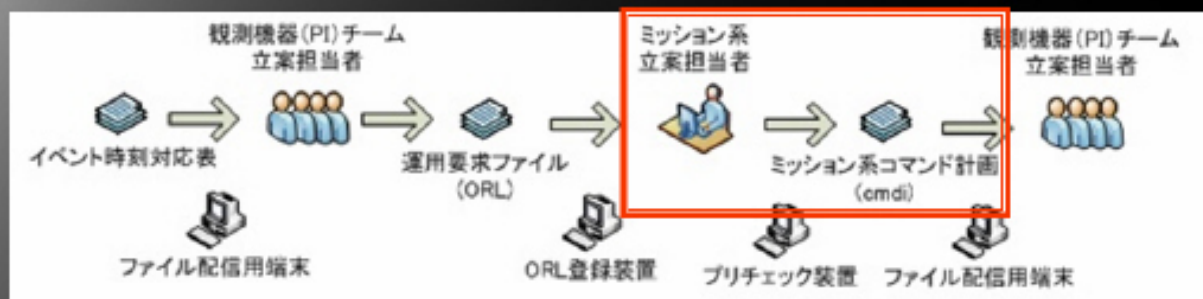
# 観測計画の立案手順 (短期計画1)



不整合が無くなれば  
コマンド計画確定

ここまでの作業に1週間かける。  
衛星へのアップロードまでには  
残り2週間弱。

# 観測計画の立案

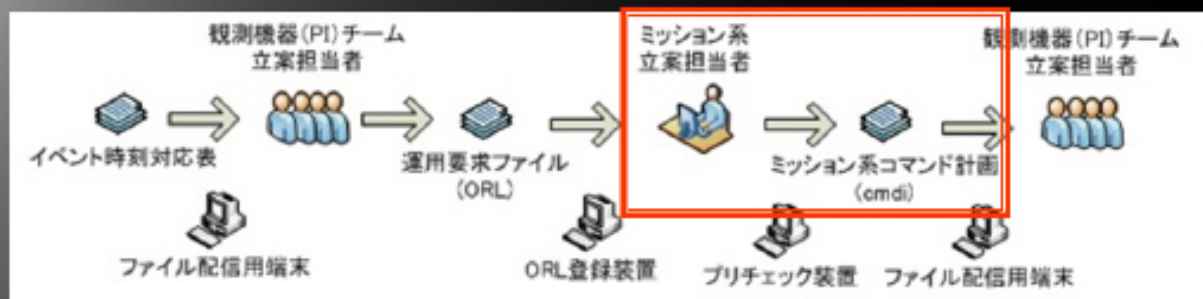


## ● 観測計画のマージ&チェック

- ・ 観測コマンドに“抜け”や不要な“重複”はないか？
  - ・ コマンド数や電力、データ記録量等が限度内に収まっているか？
  - ・ 観測禁止期間(軌道制御時や月食など)に観測していないか？
  - ・ 他機器との排他条件(Aが観測中はBは休む, 等)になっていないか？
- などなどなど



# 観測計画の立案



## ● 観測計画のマージ&チェック

- ・ 観測コマンドに“抜け”や不要な“重複”はないか？
  - ・ コマンド数や電力、データ記録量等が限度内に収まっているか？
  - ・ 観測禁止期間(軌道制御時や月食など)に観測していないか？
  - ・ 他機器との排他条件(Aが観測中はBは休む, 等)になっていないか？
- などなどなど

(何度も同じミスを繰り返すPIも・・・)



月周回衛星

かぐや

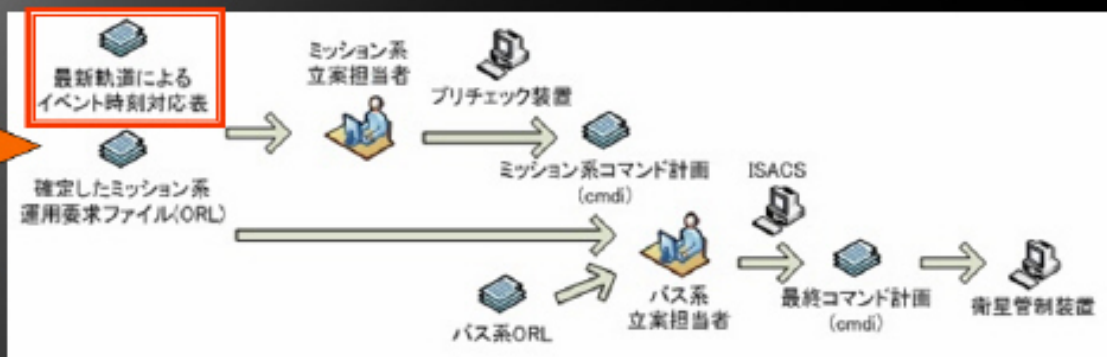
KAGUYA



# 観測計画の立案 (短期計画2)



短期計画1  
からの続き

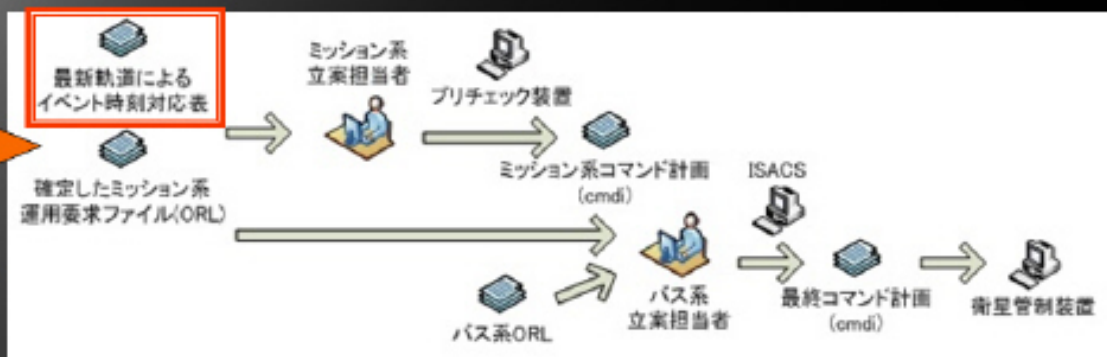


観測計画を調整している間にも,  
軌道の予報値は刻々と変わる

# 観測計画の立案 (短期計画2)



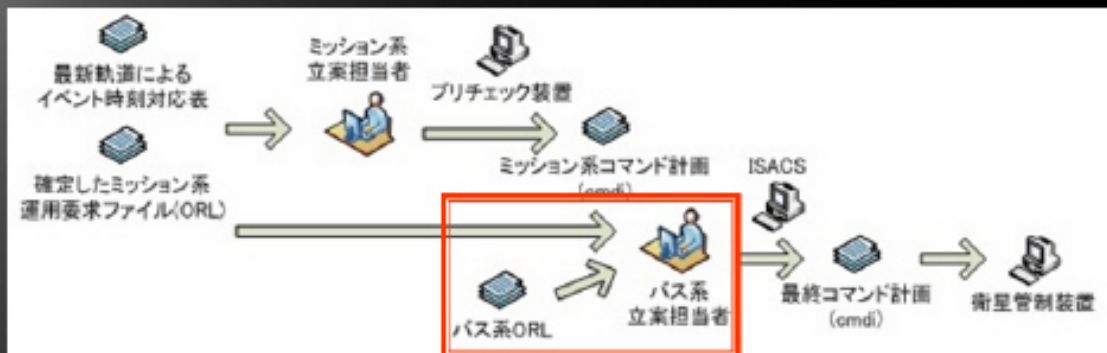
短期計画1  
からの続き



観測計画を調整している間にも、  
軌道の予報値は刻々と変わる

→かぐやへ送る直前に、最新の軌道予報値を使って最後のチェック  
(予報値の僅かなズレによって不整合が出ることも、無くはない)。

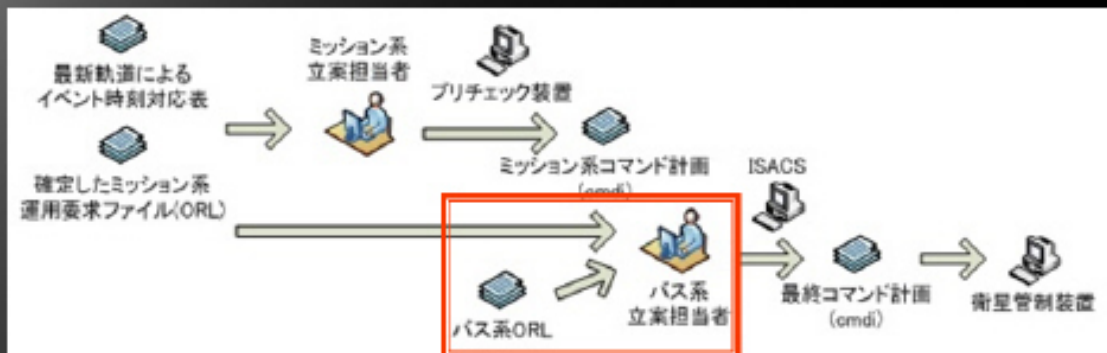
# 観測計画の立案 (短期計画2)



さらに、バス系のコマンド計画と合わせる。

→ 電源系, 姿勢制御系, データ処理系等々とも不整合はないか?  
最後の最後のチェック。

# 観測計画の立案 (短期計画2)



さらに、バス系のコマンド計画と合わせる。

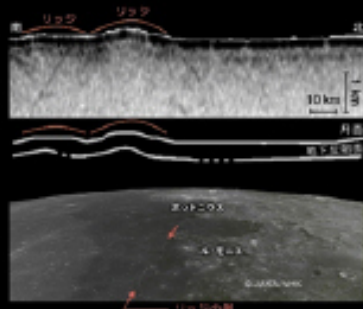
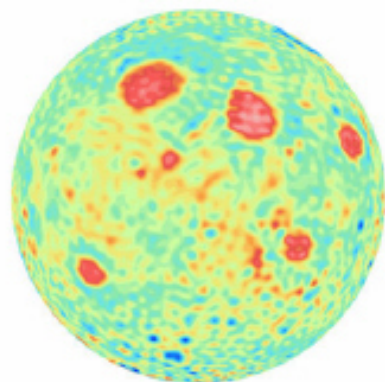
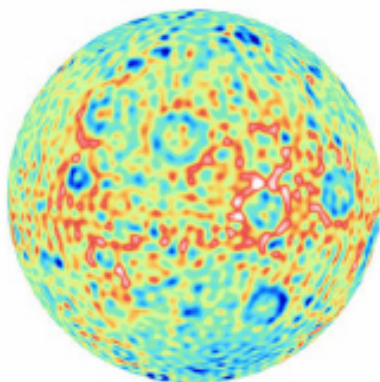
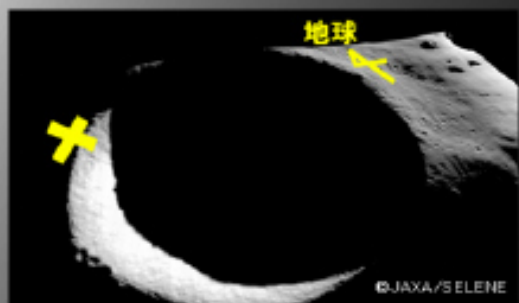
➔ 電源系，姿勢制御系，データ処理系等々とも不整合はないか？  
最後の最後のチェック。

➔ いよいよかぐやへアップロード。





2007/12/21~2008/10/31: 定常運用  
 2008/11/01~: 後期運用



月の深部に広がる LM 層構造  
 ターコ、赤道の隆起、リッジの位置

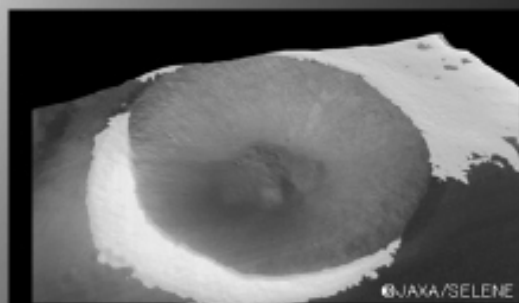
横断面上のロープ構造から推定  
 された地下深部構造

© JAXA/S ELENE  
 編者：尾形久・尾形豊久・吉田

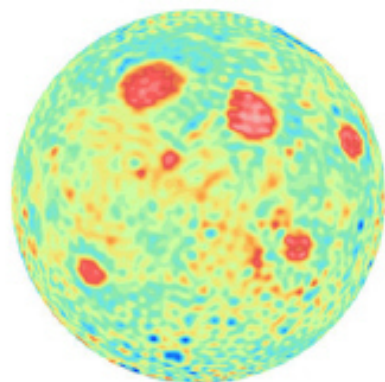
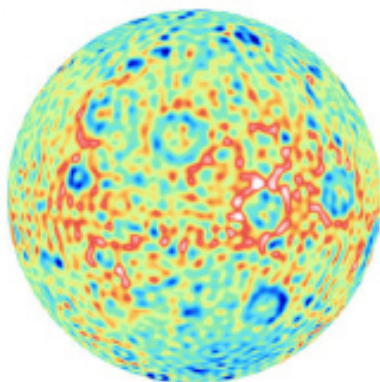
科学雑誌の掲載



2007/12/21~2008/10/31: 定常運用  
2008/11/01~: 後期運用



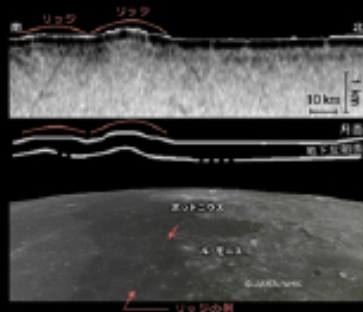
©JAXA/SELENE



Science

SELENE  
探査機探査

MAAS



月の内部に広がるUM 境界  
サーコ、赤色の領域、リット  
の位置

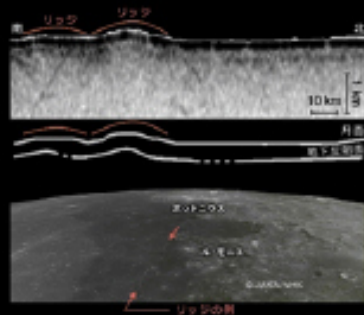
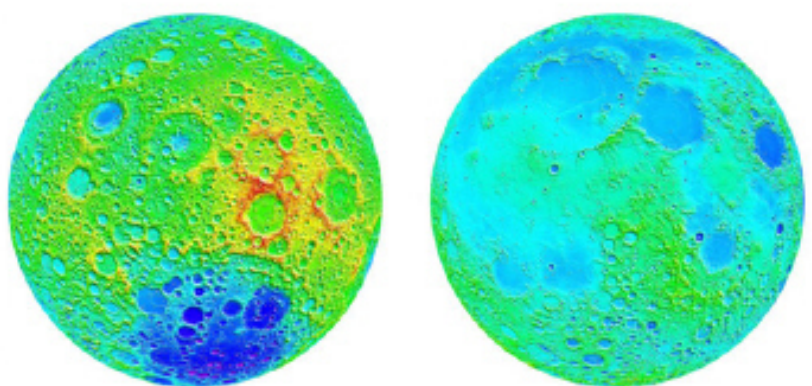
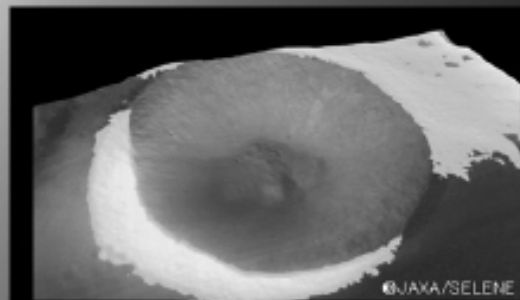
横断面上のコンテナーから得た  
月の地下の構造

©JAXA/SELENE  
編者：佐々木 浩二、佐々木 浩二

探査機探査

JAXA

2007/12/21~2008/10/31: 定常運用  
 2008/11/01~: 後期運用



月の内部に於ける LM 探査  
 ターゴ、重力の測定、リットル  
 の厚

探査機とコリドーから得た  
 月の内部構造

©JAXA/SELENE  
 編者：荒川 浩二、佐藤 隆夫、菅 野 浩

JAXA/SELENE



# 「かぐや」観測データ公開システム



SELENE (SELENE) データアーカイブ

SELENE (SELENE) データアーカイブ

ユーザ登録    FAQ    English

### ご利用方法

本サイトでは、月探査衛星「かぐや(SELENE)」のアーカイブデータ検索・提供を行うことができます。  
本サイトをご利用する前に、下記の内容を必ずご確認ください。ご利用になります。

**ご利用開始**

### データ公開の目的

本サイトでは、「かぐや」が収集した貴重なデータを科学的利用を目的としてデータ公開しています。「かぐや」に搭載された各種の観測装置で得られたデータの情報は、月探査の発展に貢献する目的で提供しています。

### ユーザ登録

本サイトから各種のデータをダウンロードするためには、ユーザ登録が必要です。

※ユーザ登録方法

本サイトのトップページにある「ユーザ登録」をご利用ください。  
ユーザID・パスワードなど、既定の検索フォームに入力しユーザ登録・ユーザ登録の更新に際した場合は、登録したメールアドレスにメールが届きます。

### データ検索

基本検索条件

プロダクト選択

プロダクト名

プロダクト種類    プロダクト説明

Data Range: 2007/09/14 15:39:45 - 2008/05/16 00:00:00  
YYYY / MM / JDD    Hr.    min.    sec. sec.

開始 年 月 日 時 分 秒  
終了 年 月 日 時 分 秒

Data Range: SN-000000 WD 0.0000 (deg)  
North

West 度 East 度  
緯度範囲選択 度

South 度

検索ボタン [ALL] 閉

「かぐや」の科学データは、定常運用終了(2008/10/29)の1年後から一般公開される予定。検索や取得が可能。

# 「かぐや」観測データ公開システム



http://www.esac.eslin.mea.jaxa.jp/~JCC/DCSELLNE/データアーカイブ - Microsoft

## プロダクト説明

### Ps全球マップ

- 観測名: CPS (光子統計測定)
- 等級レベル: 標準
- データ形式: PDS
- PDSサブジェクト: IMAGE
- 分解能: 0.5 pixel/degree
- 単位: count/pd
- プロダクト詳細: AFD後処理で補間された、Ps強度マップデータ

### Rn全球マップ

- 観測名: CPS (光子統計測定)
- 等級レベル: 標準
- データ形式: PDS
- PDSサブジェクト: IMAGE
- 分解能: 0.5 pixel/degree
- 単位: count/pd
- プロダクト詳細: AFD後処理で補間された、Rn強度マップデータ

### 主要元素全球マップ(P)

- 観測名: GRS (γ線分光計)
- 等級レベル: 高次
- データ形式: PDS
- PDSサブジェクト: IMAGE
- 分解能: 1 pixel/degree
- 単位: wt%/gd
- プロダクト詳細: AFD濃度マップ。

### 主要元素全球マップ(L)

- 観測名: GRS (γ線分光計)
- 等級レベル: 高次
- データ形式: PDS
- PDSサブジェクト: IMAGE
- 分解能: 1 pixel/degree

https://www.esac.eslin.mea.jaxa.jp/~JCC/DCSELLNE/データアーカイブ - Microsoft Internet Explorer

## プロダクト指定

Close

リストから選択	設定リスト
<p>CPS (光子統計測定) GRS (γ線分光計) MDTV (トビシエンカメラ) LAL (レーザ高度計) LIDAR (月面探査/分光探査) LNAO (磁気計)</p> <p>観測を選択してください</p> <p>観測: <input type="text"/></p> <p>検索実行</p> <p>検索したプロダクトが表示されます</p> <p>観測: <input type="text"/></p>	<p>CPS/標準/Electron/Proton/H<math>\alpha</math>時系列データ [T] CPS/標準/Electron/Proton/H<math>\alpha</math>時系列データXray [T] CPS/標準/Heavyイオン時系列データ [T] CPS/標準/Heavyイオン時系列データ3 Graph [T] CPS/標準/Ps全球マップ [M] CPS/標準/Ps/Ps時系列カウント [G] CPS/標準/Ps/Ps時系列カウントXray [T] CPS/標準/Ps全球マップ [M] CPS/標準/同位体元素データ [S] CPS/高次/Electron/Protonイベントデータ [T] CPS/高次/Electron/Protonイベントデータ Xray [T] CPS/高次/特定種類マップ [G] GRS/未校正/ガンマ線エネルギースペクトル 1 [S] GRS/標準/ガンマ線エネルギースペクトル 2 [S] GRS/標準/ガンマ線強度全球マップM [M] GRS/標準/ガンマ線強度全球マップM2 [M] GRS/標準/ガンマ線強度全球マップM3 [M] GRS/標準/ガンマ線強度全球マップM4 [M]</p> <p>決定 リセット</p> <p>◆記号の説明◆</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>T=時系列データ</li> <li>G=グラフデータ</li> <li>M=マップデータ</li> <li>S=一画データ</li> </ul>

ページが表示されました

ページが表示されました

インターネット

# 「かぐや」観測データ公開システム



## 時系列データの例→

かぐや(CASELENE)データアーカイブ - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(I) ツール(T) ヘルプ(H)

HOME > データ検索 > 検索結果一覧

### 検索結果一覧

プロダクト	SPICE/標準/軌道情報カーネル(spk)
バージョン	01
ソートキー	終了日時(UT) <input type="checkbox"/> 昇順 <input checked="" type="checkbox"/> 降順 <input type="button" value="再表示"/>
表示件数	100

 [Order list](#)

前ページへ << 1 2 >> 次ページへ

1/2 page(Total : 111 files)

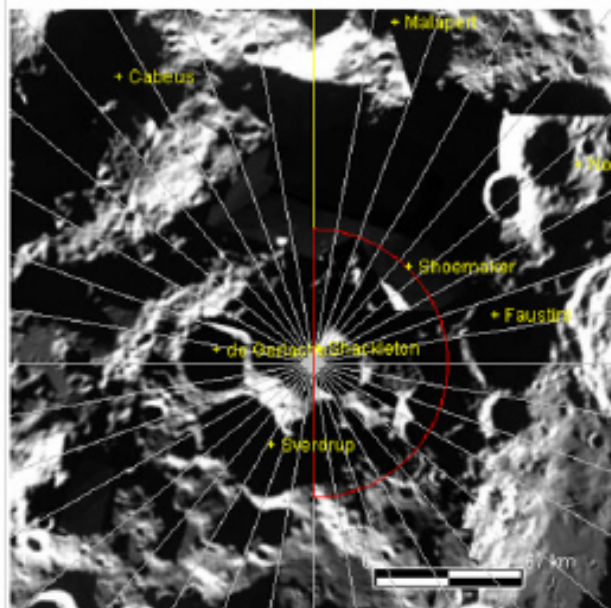
No.	ファイル名	開始日時 (UT)	終了日時 (UT)	サイズ	サムネイル	注文 <a href="#">全選択</a> <a href="#">全解除</a>
1	SMN0810010000_12030000_001.bsp	2008/10/01 00:00:00	2008/12/03 00:00:00	4.86 MB	---	<input type="checkbox"/>
2	SMN0810010000_11300000_001.bsp	2008/10/01 00:00:00	2008/11/30 00:00:00	4.63 MB	---	<input type="checkbox"/>
3	SMN0810010000_11260000_001.bsp	2008/10/01 00:00:00	2008/11/26 00:00:00	4.32 MB	---	<input type="checkbox"/>
4	SMN0810010000_11230000_001.bsp	2008/10/01 00:00:00	2008/11/23 00:00:00	4.09 MB	---	<input type="checkbox"/>
5	SMN0810010000_11190000_001.bsp	2008/10/01 00:00:00	2008/11/19 00:00:00	3.78 MB	---	<input type="checkbox"/>
6	SMN0810010000_11160000_001.bsp	2008/10/01 00:00:00	2008/11/16 00:00:00	3.55 MB	---	<input type="checkbox"/>
7	SMN0810010000_11120000_001.bsp	2008/10/01 00:00:00	2008/11/12 00:00:00	3.24 MB	---	<input type="checkbox"/>
8	SMN0810010000_11090000_001.bsp	2008/10/01 00:00:00	2008/11/09 00:00:00	3.01 MB	---	<input type="checkbox"/>
9	SMN0810010000_11050000_001.bsp	2008/10/01 00:00:00	2008/11/05 00:00:00	2.70 MB	---	<input type="checkbox"/>
10	SMN0809010000_11020000_001.bsp	2008/09/01 00:00:00	2008/11/02 00:00:00	4.78 MB	---	<input type="checkbox"/>

# 「かぐや」観測データ公開システム



## 観測範囲選択

Close



経度:  度 緯度:  度

### 左図より範囲を選択

Data Range: SN:-90.0/90.0 WE:0.0/360.0 (deg)

North  
 度

West  
 度

East  
 度

South  
 度

選択範囲決定

### 表示オプション

基本図選択

表示項目 緯経線

赤道/基準経線

地名

コントラスト変更

1 <-----> 5

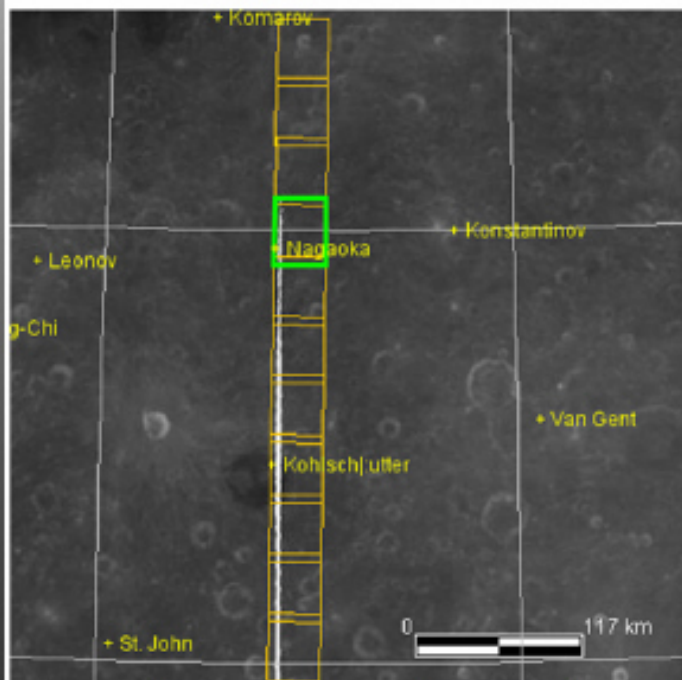


Redrawing

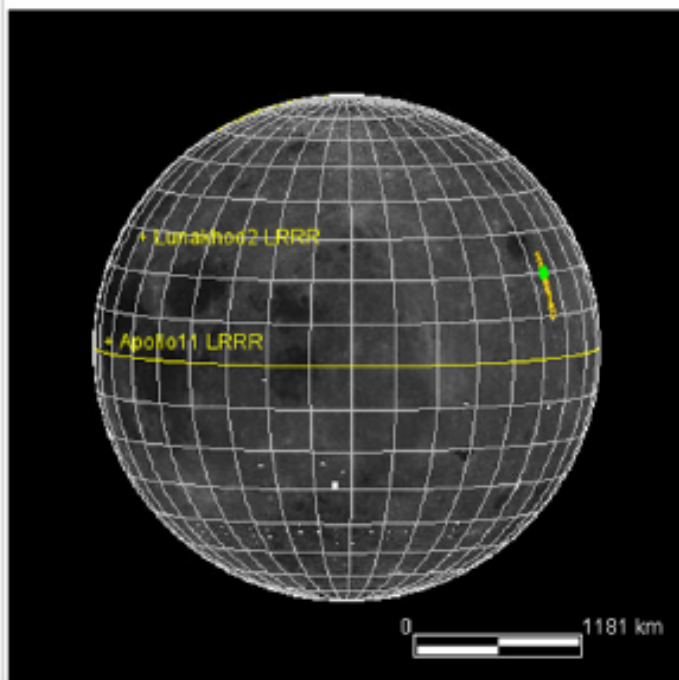
# 「かぐや」観測データ公開システム



## • フットプリント表示



経度: 161.51089 度 緯度: 23.54066 度



経度: -999.9 度 緯度: -999.9 度



# 「かぐや」観測データ公開システム

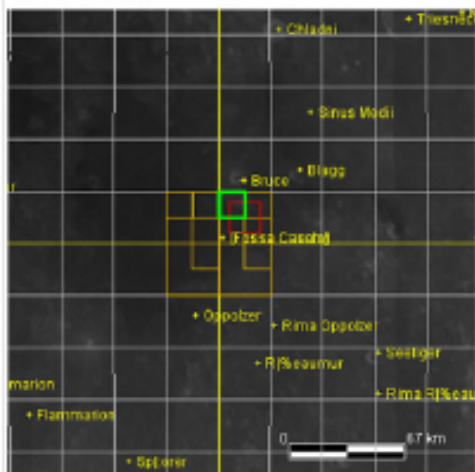


・加工処理(モザイク、切り出し、解像度変換、地図投影法変換)

https://www.isac.seleno.isac.jaxa.jp/~かぐや(SSE/NE)データアーカイブ - Microsoft Internet Explorer

## 処理パラメータ設定

Close



経度: 0.46217 度 緯度: -1.14424 度

## 処理パラメータ

Data Range :

SN: 90.000.0 WE: 0.000.0 (deg)

North

0.6 度

West

0.2 度

East

0.6 度

South

0.2 度

解像度: 4096 [pixel/degree]

内挿法: 最近隣内挿法

地図投影法: 等積度経度法

基準座標: 月面座標法

標準座標1: マルカトル法

標準座標2: 正射図法

平均化: 平均化しない

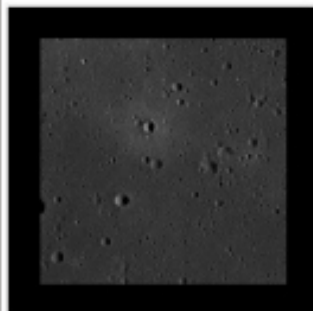


Preview

オーダーリストに入れる

処理画像一覧

Close



項目名	値
解像度	4096 pixel/degree
内挿法	最近隣内挿法
地図投影法	等積度経度法
基準座標	月面座標法
標準座標1	マルカトル法
標準座標2	正射図法
平均化	平均化しない
Y軸	0.6



Back

処理パラメータ設定

1 2 3 4 5



Home

Copyright © 2009 ISAC

# 一般公開用サイト



月周回衛星  
**かぐや**  
KAGUYA

画像ギャラリー



JAXA

Last Update - 2009.01.30

[TOP](#) | [LINK](#) | [ABOUT MISSION](#) | [TERMS OF USE](#) | [FAQ](#) | [CONTACT](#)

[ENGLISH](#)

TOP

## CATEGORY

- ▶ 観測ミッション
- ▶ 月の場所
- ▶ 地形
- ▶ 観測計画
- ▶ コレクションの種類

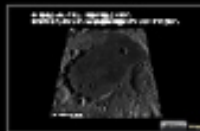
## BACK NUMBER

- ▶ 2009年1月 (5)
- ▶ 2008年12月 (1)
- ▶ 2008年11月 (1)
- ▶ 2008年10月 (18)
- ▶ 2008年9月 (3)
- ▶ 2008年8月 (1)
- ▶ 2008年7月 (2)

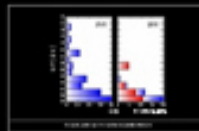
SEARCH



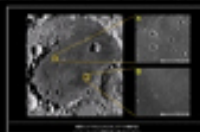
## WHAT'S NEW



2009.01.30  
TG  
モスクワの海(2/3)



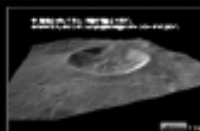
2009.01.30  
TG  
モスクワの海(2/3)



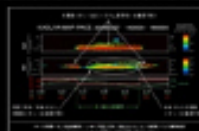
2009.01.30  
TG  
モスクワの海(1/3)



2009.01.13  
RSAT  
月全体の重力異常データ



2009.01.09  
TG  
木村クレーターの軌跡



2008.12.19  
PAGE  
太陽風イオンの観測

MORE >>

# 一般公開用サイト

「かぐや(SELENE)」ホームページ

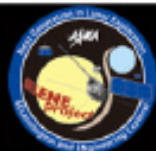
<http://www.kaguya.jaxa.jp/>

 宇宙航空研究開発機構  
Japan Aerospace Exploration Agency

 English

 サイトマップ

検索



月周回衛星  
「かぐや (SELENE)」

SELENE (Selenological and Engineering Explorer)

現在位置: [Home](#)

- |                        |                         |                           |                             |                         |                          |
|------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| <a href="#">トップページ</a> | <a href="#">ごあいさつ</a>   | <a href="#">プロジェクトの概要</a> | <a href="#">ミッションプロフィール</a> | <a href="#">セレーネの科学</a> | <a href="#">観測ミッション</a>  |
| <a href="#">セレーネ通信</a> | <a href="#">セレーネの人々</a> | <a href="#">ダウンロード</a>    | <a href="#">リンク</a>         | <a href="#">用語集</a>     | <a href="#">当サイトについて</a> |

## 月周回衛星「かぐや (SELENE)」



月から見た地球の「ダイヤモンドリング」

月周回衛星「かぐや」は、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) が2007年9月14日 10時31分01秒 (日本時間) に打ち上げた月探査機です。この計画の主な目的は、月の起源と進化の解明のための科学データを取得すること、月周回軌道への投入や軌道姿勢制御技術の実証を行うことです。

「かぐや」は高度約100kmの極円軌道を周回する主衛星と、より高い極円軌道を周回する2機の子衛星(「おきな(スレー衛星)」・「おうな(VRAD(ブイラド)衛星))」から構成されます。「かぐや」には14種類のミッション機器が搭載され、アポロ計画以来最大規模の本格的な月の探査が行われています。

なお、「おきな」は2009年2月12日に月の表面に落下し、表月の重力場観測ミッションは完了しました。「かぐや」主衛星は2009年2月1日から、新高度でのこれまで以上に詳細な月の観測運用を行っています。

### イベント

[「かぐや」ハイパソン観測上](#)

英中@JAXA

その他のイベント

### 最新情報

2009/04/27

[moonbellリニューアル](#)

2009/04/27

 Feed

 RSS

### 特集/お知らせ



# 一般公開用サイト

<http://www.youtube.com/jaxachannel>

YouTube 日本語 ▼ アカウント作成 | クイックリスト | ヘルプ | ログイン

動画 | チャンネル | コミュニティ | アップロード

動画 | 再生リスト

JAXA Channel **チャンネル登録**

**jaxachannel**  
メンバー登録: 2009年02月26日  
登録ログイン: 2 時間前  
再生動画: 888  
チャンネル登録者: 818  
チャンネル再生回数: 28,915

JAXAチャンネルでは、宇宙航空分野の最新映像、プロジェクト紹介ビデオ、教育現場で使えるナレッジコンテンツなど、JAXA(宇宙航空研究開発機構)の映像ソフトや映像映像を配信します。/ JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) offers broadband video clips of its latest aerospace activities.

国: 日本  
ウェブサイト: <http://www.jaxa.jp/>

👤 #74 - 再生回数が多い動画 (今月) - パートナー

プロフィール画像の変更を報告する

**菅** 若田光一宇宙飛行士

00:00 / 21:34

<http://www.youtube.com/user/jaxachannel>

# 「かぐや」のこれから

6月10日頃 月面へ制御落下

- 落下予定場所：月の表側（日陰）
- 厳密な落下場所・時刻は今後決定

Orbital Data Distribution System  
軌道情報提供サービス

The screenshot shows the JAXA Orbital Data Distribution System interface. It features a navigation menu on the left with options like 'ニュース', '衛星Live', '衛星位置計算', and 'DEJEMEコンテンツ'. The main area displays a 3D model of the moon with a grid overlay. On the right, there are control panels for '軌道設定', '軌道停止', '軌道速度', and '軌道表示設定'. Below these, there is a table of orbital parameters and a section for '衛星経緯度経緯度'.

軌道設定

項目	値
軌道速度	x1.00
軌道停止	軌道停止
軌道表示設定	表示 (赤い線)
軌道表示	表示 (赤い線)

衛星経緯度経緯度

項目	値
経度 (deg)	-61.200
緯度 (deg)	-89.860
高度 (m)	81.285
近月点高度 (km)	58.066
遠月点高度 (km)	93.017
$\Omega$ (deg)	93.819
$i$ (deg)	67.886
$\omega$ (deg)	63.919

軌道情報の更新間隔は1分です。

項目	値
経度 (deg)	-61.200
緯度 (deg)	-89.860
高度 (m)	81.285
近月点高度 (km)	58.066
遠月点高度 (km)	93.017
$\Omega$ (deg)	93.819
$i$ (deg)	67.886
$\omega$ (deg)	63.919

ご静聴ありがとうございました

