

課題番号	GR101
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成 25 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	衛星アイソトポマー観測による地球環境診断
研究機関・ 部局・職名	(独)情報通信研究機構・電磁波計測研究所・センシング基盤研究室・研究員
氏名	笠井康子

1. 当該年度の研究目的

昨年度までの技術を元に、本年度は1)サブミリ波や赤外観測衛星データを用い、衛星同位体解析データ処理を実施すること、2)実際にコンポーネントの製作を行って性能を評価するとともに、サブミリ波受信機システムのプロトタイプを組み上げと評価を行う。

2. 研究の実施状況

大気中の環境負荷物質として重要なオゾン、一酸化炭素等について、その分子内の酸素原子に関するアイソトポマーの分布を、衛星データの処理により導出し、その結果の化学モデル等との比較を試みた。また、サブミリ波によるアイソトポマー観測を目的とする衛星搭載小型サウンダのプロトタイプの開発を実施し性能を評価した。

衛星データ処理では、SMILES（国際宇宙ステーション搭載超伝導サブミリ波リム放射サウンダ）の観測データを使って、オゾンのアイソトポマーについて、グローバルに成層圏から下部中間圏までの広い高度範囲の分布、また季節や日周期による変化を世界で初めて導出した。導出には新たなアルゴリズムを開発し、結果の気球観測との比較などから信頼性を確認した。オゾンアイソトポマーの観測値を一次元化学モデルによる予想値と比較した。オゾンアイソトポマーの分布から、成層圏と中間圏におけるオゾン生成過程の違いなど大気中の光化学プロセスについての成果が得られた。ACE 衛星のデータを用いたアイソトポマー存在比の導出も実施した。一酸化炭素のアイソトポマー存在比を精度高く導出することができた。

測器開発においては、衛星搭載を目指すため、サブミリ波機器で大きな容積のアンテナや光学系コンポーネントの小型化開発とその評価を実施した。軽量素材のCFRPを利用したアンテナをサブミリ波で使用した実績は国内にないので、サブミリ波に利用可能な精度の金属面を持つ鏡のプロトタイプを試作し、サブミリ波特性測定や、温度環境に対する試験などを実施した。本プロトタイプの結果を踏まえて、大口径アンテナにも適用可能な試験装置を開発した。光学系コンポーネントとして、近接した波長を分離し、損失の非常に小さいサブミリ波分離膜を製作、性能評価を実施した。複数のアイソトポマーを分けて測定するサブミリ波装置の分離膜に必要な性能を持つことを確認した。受信機システムに関しては、上記の損失等やサブミリ波受信機の感度が必要な性能を満たしていることを確認した。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 18 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 16 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) K. Sagi, D. Murtagh, J. Urban, H. Sagawa, and Y. Kasai, “The use of SMILES data to study ozone loss in the Arctic winter 2009/2010 and comparison with Odin/SMR data using assimilation techniques”, <i>Atmos. Chem. Phys. Discuss.</i>, 14, 7889–7916, 2014, DOI:10.5194/acpd-14-7889-2014, (http://www.atmos-chem-phys-discuss.net/14/7889/2014/acpd-14-7889-2014.html) 2) A. Laeng, U. Grabowski, T. von Clarmann, G. Stiller, N. Glatthor, M. Hoepfner, S. Kellmann, M. Kiefer, A. Linden, S. Lossow, V. Sofieva, I. Petropavlovskikh, D. Hubert, T. Bathgate, P. Bernath, C.D. Boone, C. Clerbaux, P. Coheur, R. Damadeo, D. Degenstein, S. Frith, L. Froidevaux, J. Gille, K. Hoppel, M. McHugh, Y. Kasai, J. Lumpe, N. Rapoe, G. Toon, T. Sano, M. Suzuki, J. Tamminen, J. Urban, K. Walker, M. Weber, and J. Zawodny, “Validation of MIPASIMK/IAA V5R_O3_224 ozone profiles”, <i>Atmos. Meas. Tech. Discuss.</i>, 7, 3953–3991, 2014, DOI:10.5194/amtd-7-3953-2014, (http://www.atmos-meas-tech-discuss.net/7/3953/2014/amtd-7-3953-2014.html) 3) T. O. Sato, H. Sagawa, N. Yoshida, and Y. Kasai, “Vertical profile of δ 18000 from middle stratosphere to lower mesosphere derived by retrieval algorithm developed for SMILES spectra”, <i>Atmos. Meas. Tech.</i>, 7, 941–958, 2014, DOI:10.5194/amt-7-941-2014, (http://www.atmos-meas-tech.net/7/941/2014/amt-7-941-2014.html) 4) K. Kuribayashi, H. Sagawa, R. Lehmann, T. O. Sato, and Y. Kasai, “Direct estimation of the rate constant of the reaction $\text{ClO} + \text{HO}_2 \rightarrow \text{HOCl} + \text{O}_2$ from SMILES atmospheric observations”, <i>Atmos. Chem. Phys.</i>, 14, 255–266, 2014, DOI:10.5194/acp-14-255-2014, (http://www.atmos-chem-phys.net/14/255/2014/acp-14-255-2014.html) 5) B. Hassler, I. Petropavlovskikh, J. Staehelin, T. August, P.K. Bhartia, C. Clerbaux, D. Degenstein, M. De Mazière, B.M. Dinelli, A. Dudhia, G. Dufour, S.M. Frith, L. Froidevaux, S. Godin-Beekmann, J. Granville, N.R.P. Harris, K. Hoppel, D. Hubert, Y. Kasai, M.J. Kurylo, E. Kyrölä, J. C. Lambert, P.F. Levelt, C.T. McElroy, R.D. McPeters, R. Munro, H. Nakajima, A. Parrish, P. Raspollini, E.E. Remsburg, K.H. Rosenlof, A. Rozanov, T. Sano, Y. Sasano, M. Shiotani, H.G.J. Smit, G. Stiller, R.S. Stolarski, J. Tamminen, D.W. Tarasick, J. Urban, R.J. van der A, J.P. Veefkind, C. Vigouroux, T. von Clarmann, C. von Savigny, K.A. Walker, M. Weber, J. Wild, and J. M. Zawodny, “Past changes in the vertical distribution of ozone – Part 1: Measurement techniques, uncertainties and availability”, <i>Atmos. Meas. Tech.</i>, 7, 1395–1427, 2014, DOI:10.5194/amtd-6-9857-2013, (http://www.atmos-meas-tech.net/7/1395/2014/amt-7-1395-2014.html) 6) Daniel Kreyling, Hideo Sagawa, Ingo Wohltmann, Ralph Lehmann, and Yasuko Kasai, “SMILES zonal and diurnal variation climatology of strato- and mesospheric trace gases: O₃, HCl, HNO₃, ClO, BrO, HOCl, HO₂, and temperature”, <i>Journal of Geophysical Research – Atmospheres</i>, 118, 1–16, 2013, DOI:10.1002/2012JD019420, (http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2012JD019420/abstract) 7) M. Toohey, M.I. Hegglin, S. Tegtmeier, J. Anderson, Juan A. Añel, A. Bourassa, S. Brohede, D. Degenstein, L. Froidevaux, R. Fuller, B. Funke, J. Gille, A. Jones, Y. Kasai, E. Kyrölä, J. Neu, A. Rozanov, L. Smith, J.
------------------------	--

- Urban, T. von Clarmann, K. A. Walker, and R. Wang, “Characterizing sampling biases in the trace gas climatologies of the SPARC Data Initiative”, *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 118, 20, 11,847–11,862, 2013, DOI:10.1002/jgrd.50874,
(<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jgrd.50874/abstract>)
- 8) Richard Larsson, Robin Ramstad, Jana Mendrok, Stefan Alexander Buehler, and Yasuko Kasai, “A Method for Remote Sensing of Weak Planetary Magnetic Fields – Simulated Application to Mars”, *Geophysical Research Letters*, 40, 19, 5014–5018, 2013, DOI:10.1002/grl.50964,
(<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/grl.50964/abstract>)
- 9) S. Tegtmeier, M. I. Hegglin, J. Anderson, A. Bourassa, S. Brohede, D. degenstein, L. Froidevaux, R. Fuller, B. Funke, J. Gille, A. Jones, Y. Kasai, E. Kyrölä, G. Lingenfelter, J. Lumpe, B. Nardi, J. Neu, D. Pendelbury, E. Remsberg, A. Rozanov, L. Smith, M. Toohey, J. Urban, T. von Clarmann, K. A. Walker, and R. Wang, “The SPARC Data Initiative: A comparison of ozone climatologies from international limb satellite sounders”, *Journal of Geophysical Research*, 118, 21, 12,229–12,247, 2013, DOI: 10.1002/2013JD019877,
(<http://www2.nict.go.jp/aeri/rsf/researchers/kasai/publication.html>)
- 10) M. Khosravi, P. Baron, J. Urban, L. Froidevaux, A. I. Jonsson, Y. Kasai, K. Kuribayashi, C. Mitsuda, D. P. Murtagh, H. Sagawa, M. L. Santee, T. O. Sato, M. Shiotani, M. Suzuki, T. von Clarmann, K. A. Walker, and S. Wang, “Diurnal variation of stratospheric HOCl, ClO and HO₂ at the equator: comparison of 1-D model calculations with measurements of satellite instruments”, *Atmos. Chem. Phys.*, 13, 7587–7606, 2013, DOI:10.5194/acp-13-7587-2013,
(<http://www.atmos-chem-phys.net/13/7587/2013/acp-13-7587-2013.html>)
- 11) T. Sugita, Y. Kasai, Y. Terao, S. Hayashida, G. L. Manney, W.H. Daffer, H. Sagawa, M. Suzuki, M. Shiotani, K. A. Walker, C. D. Boone, and P. F. Bernath, “HCl and ClO profiles inside the Antarctic vortex as observed by SMILES in November 2009: Comparisons with MLS and ACE-FTS instruments”, *Atmos. Meas. Tech.*, 6, 3099–3113, 2013, DOI:10.5194/amt-6-3099-2013,
(<http://www.atmos-meas-tech.net/6/3099/2013/amt-6-3099-2013.html>)
- 12) L. Millán, W. Read, Y. Kasai, A. Lambert, N. Livesey, J. Mendrok, H. Sagawa, T. Sano, M. Shiotani, and D. L. Wu, “SMILES Ice Cloud products, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*”, 118, 12, 6468–6477, 2013, DOI:10.1002/jgrd.50322, (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jgrd.50322/abstract>)
- 13) H. Sagawa, T. O. Sato, P. Baron, E. Dupuy, N. Livesey, J. Urban, T. von Clarmann, A. de Lange, G. Wetzel, A. Kagawa, D. Murtagh, and Y. Kasai, “Comparison of SMILES ClO profiles with other satellite and balloon-based measurements”, *Atmos. Meas. Tech.*, 6, 3325–3347, 2013, DOI:10.5194/amt-6-3325-2013,
(<http://www.atmos-meas-tech.net/6/3325/2013/amt-6-3325-2013.html>)
- 14) Y. Kasai, H. Sagawa, D. Kreyling, K. Suzuki, E. Dupuy, T. O. Sato, J. Mendrok, P. Baron, T. Nishibori, S. Mizobuchi, K. Kikuchi, T. Manabe, H. Ozeki, T. Sugita, M. Fujiwara, Y. Irimajiri, K. A. Walker, P. F. Bernath, C. Boone, G. Stiller, T. von Clarmann, J. Orphal, J. Urban, D. Murtagh, E. J. Llewellyn, D. Degenstein, A. E. Bourassa, N. D. Lloyd, L. Froidevaux, M. Birk, G. Wagner, F. Schreier, J. Xu, P. Vogt, T. Trautmann, and M. Yasui, “Validation of stratospheric and mesospheric ozone observed by SMILES from International Space Station”, *Atmos. Meas. Tech.*, 6, 2311–2338, 2013, DOI:10.5194/amt-6-2311-2013,

様式19 別紙1

	<p>(http://www.atmos-meas-tech.net/6/2311/2013/amt-6-2311-2013.html)</p> <p>15) R. A. Stachnik, L. Millán, R. Jarnot, R. Monroe, C. McLinden, S. Kühl, J. Puķīte, M. Shiotani, M. Suzuki, Y. Kasai, F.Goutail, J. P. Pommereau, M. Dorf, and K. Pfeilsticker, “Stratospheric BrO abundance measured by a balloonborne submillimeterwave radiometer”, Atmos. Chem. Phys. 13, 3307–3319, 2013, DOI:10.5194/acp-13-3307-2013, (http://www.atmos-chem-phys.net/13/3307/2013/acp-13-3307-2013.html)</p> <p>16) P. Baron, D. P. Murtagh, J. Urban, H. Sagawa, S. Ochiai, H. Körnich, F. Khosrawi, K. Kikuchi, S. Mizobuchi, K. Sagi, Y.Kasai, and M. Yasui, “Observation of horizontal winds in the middle- atmosphere between 30° S and 55° N during the northern winter 2009– 2010”, Atmos. Chem. Phys., 13, 6049–6064, 2013, DOI:10.5194/acp-13-6049-2013, (http://www.atmos-chem-phys.net/13/6049/2013/acp-13-6049-2013.html)</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計 2 件</p> <p>1) Yasuko Kasai and Hideo Sagawa, “ Measuring atmospheric chemistry and ozone levels”, SPIE Newsroom, 26 July 2013, DOI: 10.1117/2.1201307.004981, (http://spie.org/x102628.xml)</p> <p>2) 菊池、落合、笠井、佐川、黒田、西堀、真鍋, “衛星・探査機に搭載するサブミリ波ヘテロダイン受信機の開発”, 電子情報通信学会技術研究報告, 113(232), 13–16, 2013.</p> <p>(未掲載) 計 0 件</p>
<p>会議発表 計 20 件</p>	<p>専門家向け 計 20 件 (口頭発表: 12 件)</p> <p>1) Y. Kasai, “SMILES water vapour observations, SPARC WAVAS II Workshop on Satellite Data Quality Assessment”, Pasadena/California/USA, 2013/12/4, JPL</p> <p>2) Y. Kasai, “SMILES 観測が拓いた地球高層大気における塩素化学”, 第 19 回大気化学討論会, 石川県七尾市, 2013/11/8, 大気化学研究会</p> <p>3) 山田崇貴、佐川英夫、栗林康太、高橋幸弘、佐藤光輝、足立透、吉田尚弘、笠井康子, “中層大気の雷(スプライト)放電による HO₂ ラジカルの増大”, 第 19 回大気化学討論会, 石川県七尾市, 2013/11/8, 大気化学研究会</p> <p>4) Y. Kasai, “国際宇宙ステーション搭載 SMILES で観測した成層圏・中間圏・熱圏における塩素化合物水素化合物の化学”, 第 134 回地球電磁気・地球惑星圏学会総会・講演会プログラム(2014SGEPSS 秋季学会), 高知県高知市, 2013/11/2, 地球電磁気・地球惑星圏学会</p> <p>5) Akinori Yamada, Hideo Sagawa, Kaley Walker, Chris Boone, Minoru Ozima, Peter Bernath, Yasuko Kasai, “Current status of analysis of solar oxygen isotopic ratio from ACE CO observation”, ACE 10th Anniversary Science Team Meeting, Toronto/Canada, 2013/10/24, Atmospheric Chemistry Experiment(ACE)</p> <p>6) Y. Kasai, “Comparisons between ACE and SMILES observations – Ozone, Ozone isotopes, and Chlorine species”, ACE 10th Anniversary Science Team Meeting, Toronto/Canada, 2013/10/23, Atmospheric Chemistry Experiment(ACE)</p> <p>7) Y. Kasai, “Air pollution observation (APOLLO) mission from International Space Station, – Synergy with GEMS observation”, The 4th GEMS Science Meeting, 韓国・ソウル, 2013/10/14, Yonsei University, The</p>

	<p>Korea Aerospace Research Institute (KARI)</p> <p>8) TH. Sagawa, Y. KASAI, SMILES UT/LS Humidity and Icecloud Research Team, “Retrieval of UT/LS Water Vapor from JEM/SMILES Observations: An Update Using Newly Calibrated Measurements”, Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 2013, Brisbane/Australia, 2013/6/27, AOGS</p> <p>9) Y. Kasai, “Current Status of Air Quality Missions in Japan: APOLLO and GMAP-Asia”, Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 2013, Brisbane/Australia, 2013/6/26, AOGS</p> <p>10) K. Kuribayashi, H. Sagawa, R. Lehmann, T. O. Sato, and Y. Kasai, “Evaluation of ClO + HO₂ → HOCl + O₂ reaction in the atmosphere by SMILES observations”, 7th Atmospheric Limb Conference, Bremen/Germany, 2013/6/19, Institute of Environmental Physics (University of Bremen)</p> <p>11) 菊池 健一, 笠井康子, 落合啓, 佐川英夫, 西堀俊幸, 佐藤隆雄, 黒田剛史, 真鍋武嗣, “Instrument overview and Japanese contribution to the development of Submillimetre Wave Instrument (SWI) aboard Jupiter Icy Moon Explorer (JUICE)”, 日本地球惑星科学連合 2013 年大会, 千葉県千葉市, 2013/5/21, 日本地球惑星科学連合</p> <p>12) 菊池、落合、笠井、佐川、黒田、西堀、真鍋, “衛星・探査機に搭載するサブミリ波帯ヘテロダイン受信機の開発”, 電子情報通信学会超伝導エレクトロニクス研究会, 東北大学電気通信研究所(宮城県仙台市), 2013/10/2-3, 電子情報通信学会</p> <p>(ポスター発表: 8 件)</p> <p>1) N. Suzuki, H. Sagawa, N. Nakano, N. Mizuno, Y. Kasai, “Diurnal variation of HO₂ over wide vertical region, from stratosphere to thermosphere, observed by SMILES”, SPARC general assembly 2014, Queenstown/New Zealand, 2014/1/16, Stratosphere-troposphere Processes And their Role in Climate(SPARC)</p> <p>2) K. Kuribayashi and Y. Kasai, “Cly chemistry in the mesosphere observed by SMILES”, SPARC general assembly 2014, Queenstown/New Zealand, 2014/1/17, Stratosphere-troposphere Processes And their Role in Climate(SPARC)</p> <p>3) Y. Kasai, “SMILES diurnal variation climatology of strato- and mesospheric trace gases: O₃, HCl, HNO₃, ClO, BrO, HOCl, HO₂, and temperature”, SPARC general assembly 2014, Queenstown/New Zealand, 2014/1/18, Stratosphere-troposphere Processes And their Role in Climate(SPARC)</p> <p>4) 栗林康太, 笠井康子, “SMILES 観測による中間圏塩素化学”, 第 19 回大気化学討論会, 石川県七尾市, 2013/11/8, 大気化学研究会</p> <p>5) 山田崇貴, 笠井康子, 佐川英夫, 足立透, Su Han-Tzong, Chen Alfred, Hsu Rue-Ron, 高橋幸弘, 佐藤光輝, “SMILES が捉えた中層大気 HO₂ ラジカルの増大とスプライト発生の相関性について”, 第 134 回地球電磁気・地球惑星圏学会総会・講演会プログラム(2014SGEPSS 秋季学会), 高知県高知市, 2013/11/3, 地球電磁気・地球惑星圏学会</p> <p>6) Mona Mahani, Hideo Sagawa, Isao Murata, Yasumasa Kasaba, and Yasuko Kasai, “Seasonal variations of tertiary and secondary ozone maxima observed by JEM/SMILES”, European Geosciences Union General Assembly 2013, Vienna/Austria, 2013/4/10, European Geosciences Union</p> <p>7) Kota Kuribayashi, Asao Mizoguchi, Hideto Kanamori, and Yasuko Kasai, “Pressure broadening</p>
--	---

様式19 別紙1

	<p>coefficients of HO₂ for CO₂ and Ar at 625.66GHz for Martian atmosphere”, European Geosciences Union General Assembly 2013, Vienna/Austria, 2013/4/9, European Geosciences Union</p> <p>8) Takayoshi Yamada T. Yamada, Hideo Sagawa, Toru Adachi, Yasutaka Hiraki, Rue-Ron Hsu, Han-Tzong Su, Alfred Chen, Takao Sato, Mitsuteru Sato, Yukihiro Takahashi, and Yasuko Kasai, “Detection of the HO₂ enhancement with sprite event”, European Geosciences Union General Assembly 2013, Vienna/Austria, 2013/4/9, European Geosciences Union</p> <p>一般向け 計0件</p>
<p>図書</p> <p>計0件</p>	
<p>産業財産権 出願・取得状 況</p> <p>計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件</p> <p>(出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>「APOLLO (Air Pollution Observation)/Anu 宇宙からの大気汚染物質観測」 (http://www2.nict.go.jp/aeri/rsf/Apollo/)</p> <p>「衛星アイトポマー観測による地球環境診断」 (http://www2.nict.go.jp/aeri/rsf/c3/p5.html)</p> <p>「SMILES」 (http://smiles.nict.go.jp/index-e.html)</p> <p>「Yasuko Kasai - NICT」 (http://www2.nict.go.jp/aeri/rsf/researchers/kasai/index.html)</p>
<p>国民との科 学・技術対話 の実施状況</p>	<p>(2014年3月1日 ベルサール新宿グランド(東京都新宿区)。一般327名程度):</p> <p>『最先端研究開発支援プログラム FIRST シンポジウム「科学技術が拓く2030年」へのシナリオ』において、「衛星アイトポマー観測による地球環境診断」研究について発表した。本研究では、衛星分光リモートセンシング観測の高精度化を実現し、これまでは困難であった「同位体分子種(アイトポマー)存在量比の“グローバル高度分布とその空間・時間変動”」を世界で初めて導出、「衛星アイトポマー観測による地球環境診断」分野を世界に先駆けて開拓する準備を整えた。この分野が発展すれば、地球大気-生態系における物質循環システムの状態変化を連日グローバルに検査し、地球環境の異常の早期発見が可能になることが期待されること、また、これらの結果は政府や企業がグリーン・イノベーションを推進する際の有効な情報ツールとなると思われることを、発信した。当日のイベント参加人数は327名ということで、大学・研究機関の研究者、企業関係者、学生、一般の方々などが参加されていた。</p>
<p>新聞・一般雑 誌等掲載 計0件</p>	
<p>その他</p>	

様式19 別紙1

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成25年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されません

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	114,000,000	86,750,000	27,250,000	0	0
間接経費	34,200,000	26,025,000	8,175,000	0	0
合計	148,200,000	112,775,000	35,425,000	0	0

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	20,370,003	27,250,000	0	47,620,003	47,587,405	32,598	0
間接経費	0	8,175,000	0	8,175,000	8,175,000	0	0
合計	20,370,003	35,425,000	0	55,795,003	55,762,405	32,598	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	19,277,506	サブミリ波観測用アンテナ反射鏡面材料製作等
旅費	8,105,361	研究会議及び成果発表旅費等
謝金・人件費等	10,549,332	有期雇用研究員人件費等
その他	9,655,206	学会参加料、GOSAT観測定常データ処理支援作
直接経費計	47,587,405	
間接経費計	8,175,000	
合計	55,762,405	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
サブミリ波観測用アンテナ反射鏡面材料製	UDフリアレグ(ピッチ系炭素繊維)	1	2,499,000	2,499,000	2013/10/22	(独)情報通信研究機構
ターボ分子ポンプ	Hipace/TC110	1	829,500	829,500	2014/1/27	(独)情報通信研究機構
高精度変調波レゾルバ	センサ部(25万分割/回転以上)他	1	1,596,000	1,596,000	2014/2/25	(独)情報通信研究機構
軽量高精度サブミリ波アンテナ主鏡のデモ	開口径30cm,オフセット・カセグレン	1	2,499,000	2,499,000	2014/2/28	(独)情報通信研究機構
100K級冷却試験装置製造	冷凍機(最低到達温度100K以下)他	1	3,776,590	3,776,590	2014/3/31	(独)情報通信研究機構