

On the Potential Contribution of Snow-Melting Satellites (SMS) to the Development of SPS*

Patrick Collins
Azabu University
1-17-71 Fuchinobe, Sagamihara City,

Abstract

At the “SPS2014” Conference held in Kobe in April, Professor Ge Changchun, an expert on ceramic materials and member of the Chinese Academy of Science, gave a keynote speech during which he referred to the recent increase in heavy snowfall events in China, and suggested that microwave beams transmitted from satellites might be used for “. . . direct melt of ice and snow of key areas”. This idea matches the author’s earlier work on the possibility of developing specialised “Snow Melting Satellites” (SMS) as a precaution against the “Little Ice Age” that is increasingly widely predicted due to the current 100-year record low in the number of sunspots. However Professor Ge’s proposal has the advantage that it concerns an existing problem, not a hypothetical future problem, and one common to Northern China, Northern Japan and Eastern Russia. The paper discusses the feasibility of a joint Japanese-Chinese-Russian project to develop a demonstrator SMS for this purpose.

In order to be useful in melting heavy snow, the satellite would need to be able to transmit some tens of MW of power. An important advantage in comparison with an SPS demonstrator is that the cost of SMS would be less than half, for several reasons. There would be no rectenna; the quality of the microwave energy could be lower than needed for electricity supply (eg it need not be continuous - so a 360 degree joint between solar panels and antenna would be unnecessary); and a Molniya orbit could be used, instead of GEO. In addition, unlike an SPS demonstrator, an SMS should be able to earn revenues from local governments wanting to melt heavy snowfalls, and from farmers wishing to use its services to prevent frost damage to crops in winter and spring. Consequently a detailed feasibility study of such a “tri-national” project seems desirable.

融雪衛星（SMS）のSPS開発への可能な貢献について†

パトリック コリンズ

麻布大学、相模原市、淵野辺 1-17-71

序

2014年4月、神戸市に開催された「SPS2014」という5年毎の国際会議では、中国の国立科学アカデミーのセラミックの専門家のGe Changchun 博士はKeynote Address をした。Functional Gradient Materials 等の新しい材料は太陽電池とSPSの実現に重要な役割をすると説明した。その上、Ge Changchun 博士は、近年中国に行っている大雪事件の対策として、衛星からの電波のビームを使えば“. . . direct melt of ice and snow of key areas . . .” は可能ではないかと提案した[1]。5年前、著者と同僚がSPS技術に基づいている「融雪衛星」が、これから近づいている「小氷河期」[2]の対策として役に立つだろうと提案した[3、4]。しかし、Ge 博士の「大雪対策」の概念は重要な進歩だろうとこの論文に説明してみる。

「融雪衛星」の開発のいくつかの長所

1) 既存の問題の対策なので、自治体は現在でも利用したがるだろう。日本でも、近年「ゲリラ降雪」の事件が増えたので、深い雪を溶かす方法があったら、使われるだろう。

2) 「融雪衛星」(SMS)はSPS技術を利用するが、SPSより簡単。電力会社の要求は厳しいが雪を溶かすために、品質より蓄積エネルギーの量は大事。

イ SMSシステムにはレクテナがないので、費用はSPSの半分ぐらい。

ロ パワーの必要な品質はSPSより低い。いわゆる波長、密度、方向、タイミングなどの要求はSPSよりゆるい。

ハ アンテナの360度の回転する能力が要らないので、技術開発は安い。

ニ 静止軌道より打ち上げ安いモルニア軌道はSMSに便利。衛星の高度が低くなる時、地上のエネルギー密度は高くなるので、雪を早く溶かす。

3) 下記の図1のように、一つの融雪衛星は北日本、北中国及び東ロシアにも融雪サービスを供給することができる。

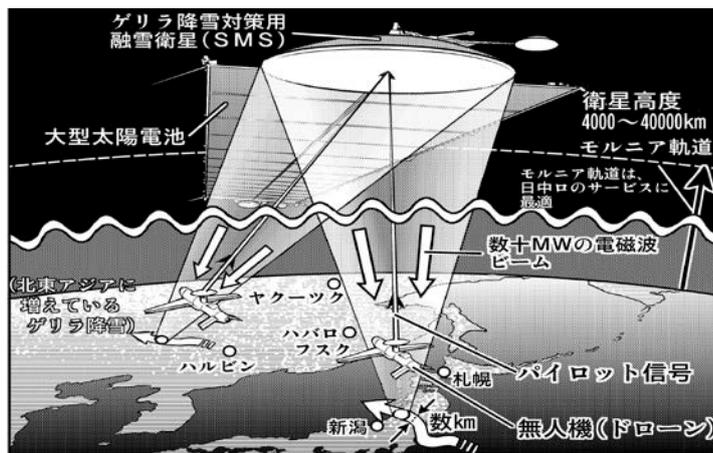


図 1 : 日中ロの共同利用される「融雪衛星」

- 4) 一つの融雪衛星 (SMS) を既存の使い捨て打ち上げシステムで打ち上げられるので、日中ロの各国のロケットを使える。
- 5) 災害対策の公共サービス用衛星の開発は、政府の宇宙局のビジネスモデルに合う。気象庁や宇宙局などの開発している太平洋やインド海の津波注意システムは前例として考えられる。
- 6) Ge 博士が提案した大雪事件対策用衛星の開発は、氷河期対策用 SMS の開発にも大いに貢献する。この脅威を無視すれば無責任だろうと他の論文で説明されている [5、6、7、8、9]。

ただし、Ge 博士の提案を実現するために、少なくとも何十 MW のパワーの必要があるので、何十ヘクタール及び何百トンの衛星になるだろう。また、地上のエネルギー密度を充分高くするために、直径何百メートルの送信アンテナの必要がある。こういう大型衛星は S P S のロードマップに合う。将来に 1 GW の S P S を造る前に、必ず何 MW の衛星を造る必要がある。

日中ロ 3 カ国の共同プロジェクトの費用と便益

- ☆ モルニア軌道の衛星は、北日本、北中国、東ロシアの近年増えた大雪事件や「ゲリラ降雪」の対策になれる。
- ☆ S P S の開発に貢献しながら、各国の公共融雪サービスは望ましい。
- ☆ 外交の観点から日中ロの国際協力は将来の平和的な発展に望ましい。

3 カ国の共同プロジェクトの可能な収入について考えれば、二つはある： 参加者の払う費用は (基本料金 + 利用によるサービス代)。そしてサービスのユ

一ザは主に二つだと考えられる。

自治体： 大雪やゲリラ降雪の対策の責任を持っているので、費用対効果でよければ自治体は使うだろう。

農業： 冬と春の霜対策として、夜中土地を温めるサービスは費用によって役に立つ。

上記の収入がどこまで増えるかと予測しにくいですが、これからの天気が寒くなるに従って、融雪衛星のサービスの利用が増えて、その収入も増えると予測できる。結論として、SMSの可能性についてもっと詳しいフィージビリティ・スタディーは望ましいではないかと考えられる。

参考文献

- 1) Ge Changchun, 2014, Keynote Speech, “SPS2014”, Kobe.
- 2) notrickszone.com、iceagenow.info、icecap.us、thegwpf.com
- 3) P Collins & M Bernasconi, 2011, “Risk Analysis of Climate Change, and Potential SPS Contribution to Global Warming or Global Cooling Mitigation”, Proc. IAA 50th Anniversary Celebration Symposium on Climate Change/Green Systems, pp 89-96.
- 4) P Collins & M Bernasconi, 2010, 「気候の変化及びSPSの温暖化と寒冷化の対策への貢献」、第13回宇宙太陽発電衛星システム(SPS)シンポジウム、pp 48-51。
- 5) パトリック・コリンズ&マルコ・バーナスコーニ、2011年、「地球寒冷化のリスク分析及び宇宙からの電波エネルギー供給が対策としての可能性」、宇宙科学研究所、第30回宇宙エネルギーシンポジウム講演集。
- 6) P Collins, 2014, 「新しいエネルギー政策で宇宙からのエネルギーは正しく評価されるか」、SSPRS Newsletter, No 27, pp 2-8.
- 7) P Collins, 2014, 「なぜ宇宙太陽発電は日本のエネルギー政策にまだ含まれていないのか?」、第33回ISAS宇宙エネルギー・シンポジウム、JAXA.
- 8) P Collins, 2013, 「宇宙での経済発展と産業化には、太陽発電衛星の中心的な役割について」、第16回太陽発電衛星研究会、JAXA.
- 9) P Collins, 2013, 「太陽発電衛星の開発政策に基づいて21世紀の民間宇宙活動の展開のシナリオ」、第32回宇宙エネルギーシンポジウム、JAXA.