

# Capital Products

## C-バンド固体電力増幅器(SSPA)

三菱電機は、1987年にTelecom2搭載用C-バンドSSPAを担当以来、図1に示す通り、数々の商用衛星に搭載実績があります。また、その出荷台数は900台を超えています。軌道上にて、現在運用されている540台のC-バンドSSPAの累積動作時間は2千2百万時間を超えています。また、95年5月打上げ以降のC-バンドSSPAは無故障記録を更新してお

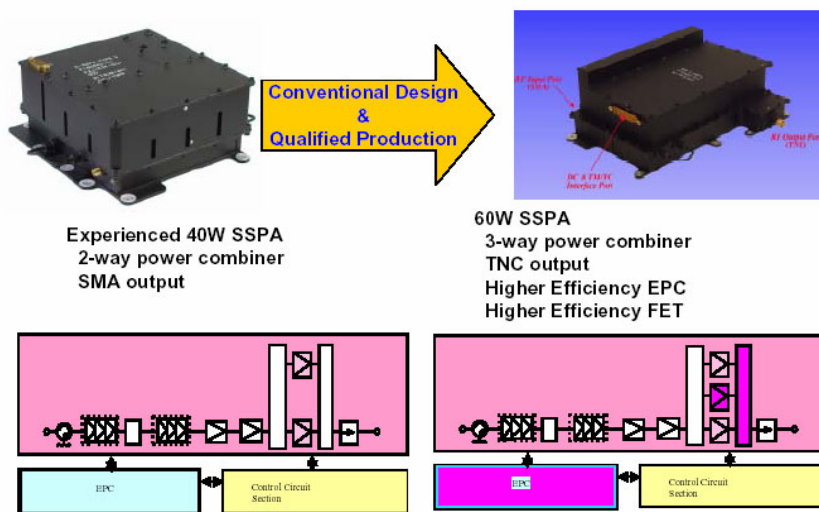
**MITSUBISHI has delivered more than  
 920 C-band SSPAs  
 in many satellite programs since 1987.**

Major C-band Program	Output power	Q'ty	Efficiency	Remarks
TELECOM-2	11W	20	26%	
INTELSAT-VII/VIIA	10/16/20/30W	223	31%	
ARABSAT-2	15W	40	31%	
INSAT-2 series	8/10W	85	31%	Ext.-C & C Band
N-STAR	8*/17W	18	16*/30%	*Multi carrier, Linearizer
GLOBALSTAR	25*W	216	19*%	*Multi carrier
SINOSAT	21W	32	37%	
INTELSAT-IX	9/19/24W	147	37%	Linearizer
Express-A1/A1R	40W	12	37%	Linearizer
INSAT-3 series	15W/19W	107	36%	Ext. C & C Band, Linearizer
Inmarsat-4	10W	36	12%	Linearizer+ALC

り、フィット数に換算すると7年間で68フィットと非常に小さな値になります。

図1 三菱電機のC-バンドSSPA実績

INTELSAT-IX衛星で実績のある出力20Wクラス、及び、出力40Wにクラスに加え、新たに出力60Wクラスの開発及び認定試験を完了し、そのラインアップを充実させています



(図-2 参照)。その主要性能を表-1に示します。高出力素子としてHFETを3合成させ、出力60Wにて効率47%を達成しています。また、重量1900グラムと約400cm<sup>2</sup>のフットエリアを実現すること

図2 60WC-バンドSSPA開発品

により、小型軽量化を達成しています。

表 - 1 60W C - バンド SSPA の特性

Parameters	EQM
Frequency Range	300MHz Bandwidth in 3.4-4.2GHz
Reference input power	<-36 dBm (@Gmax)
Rated output power	P2dB>60W
Overdrive capability	Up to +15 dBm Input
Nominal gain	84 dB
Gain control range	Total 29 dB in 1 dB step
Efficiency	47% Typ (@P2dB)
Heat dissipation	<80W (Worst case=RF OFF)
Inband Spurious	<-70 dBc
EPC Switching Noise	<-65 dBc
Harmonics	<-40dBc (2nd) <-40dBc (3rd)
Mass	<1.9 kg
Design Life	15 years excluding 3 years storage

また、各入力レベルに対する効率、消費電力、熱消散値を図 - 3 に示します。入力レベルが下がると熱消散が増えるという従来の SSPA に見られた傾向は改善されて、衛星熱設計上からも使い易くなっています。

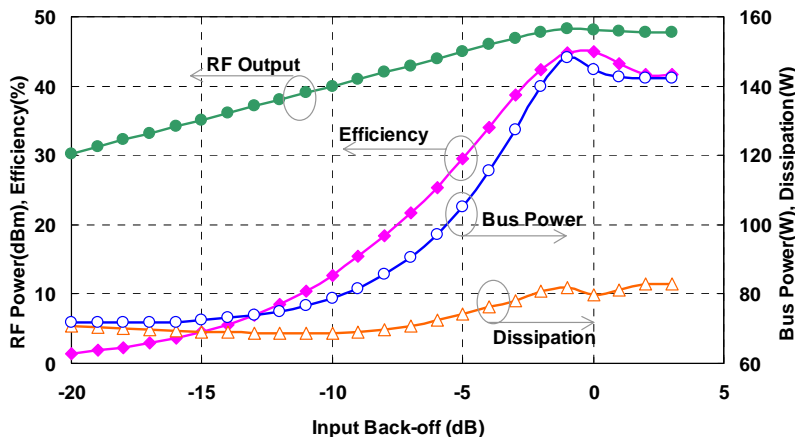


図 3 60W C-バンド SSPA の入出力特性

この 60WC-バンド SSPA を同クラスの TWTA と比較したイメージが図 4 です。SSPA は TWTA と異なり、一つの箱に、電源、リニアライザ、チャンネル増幅器だけでなく、出力アイソレータまで収納される為、衛星レイアウト設計が非常に

やり易くなります。

Frequency bandwidth:	300 MHz	300 MHz
Heat Flux Density:	15W/cm <sup>2</sup>	<10W/cm <sup>2</sup>
Thermal Dissipation:	82-12W	<80W
Mass:	5200 grams	<1200 grams
Foot Print:	800 cm <sup>2</sup>	402 cm <sup>2</sup>
	60W-TWTA*	60W-SSPA

\* Estimation by WPCO

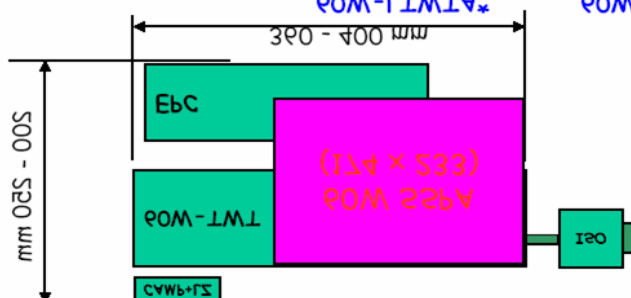


図-4 SSPA と TWTA の比較イメージ

また、TWTA に比べ、フットエリアが約二分の一、重量が約三分の二であるため、小型衛星に多くのトランスポンダを搭載する場合、非常に有利になります。