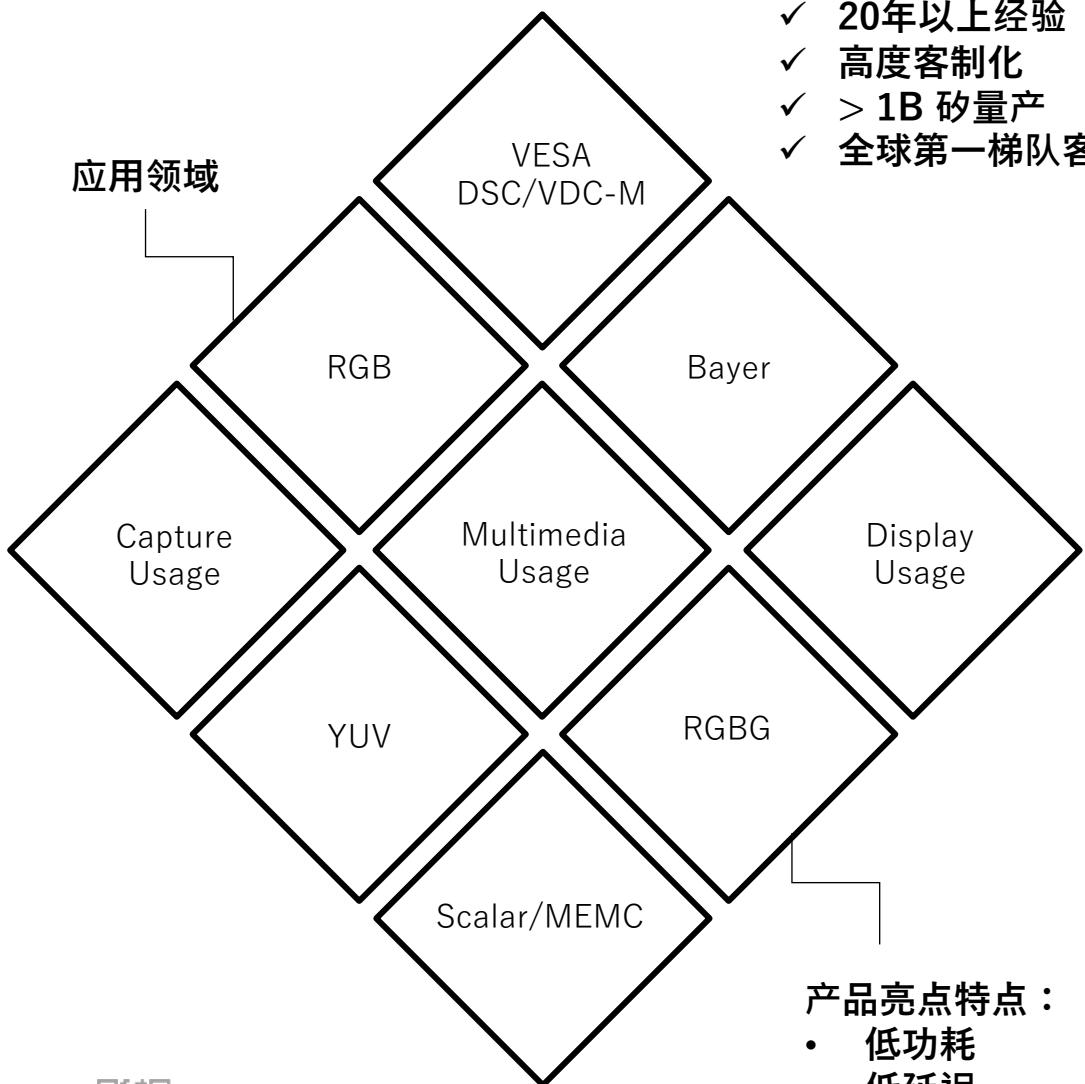


# TITC

## 影像压缩IP专家

应用领域



### 产品亮点特点：

- 低功耗
- 低延迟
- 小面积

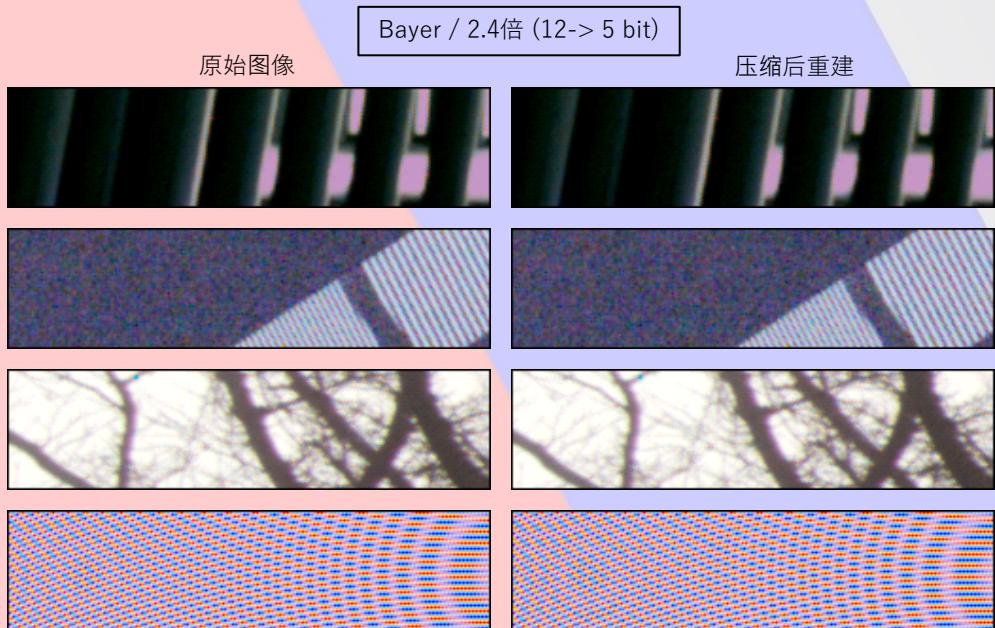


Tel: +886-3-5829011  
© www.titc-usa.com

# TITC B系列 IP 用于ISP之Bayer图像压缩

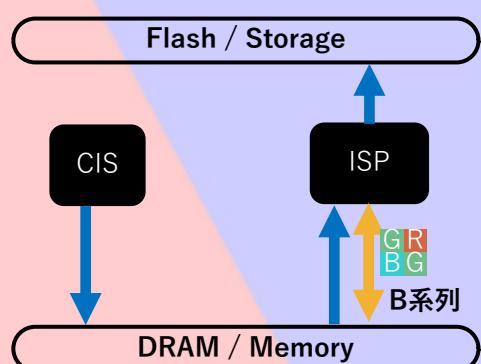
B 系列 IP 集合了用于实时压缩/解压Bayer图像数据的专利算法。这些 IP/算法专为 ISP 设备的前端设计，有助于提高Bayer图像数据的时间存储效率。高级驾驶辅助系统 (ADAS)、监控、行动/会议/移动/专业等终端产品都可能受益于 B 系列 IP。

B 系列 IP 的特点是支持定制的位深度/比特率、合理的硬件资源、友好的 IP 集成以及灵活的访问/存储压缩比特流。TITC 工程师团队将根据画质要求和硬件预算为您量身定制功能支持/算法。



## ➤ TITC B系列 IP

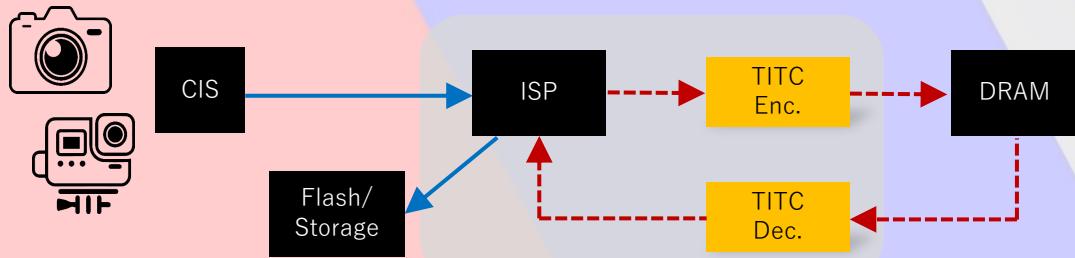
用途/系列		拍摄端/B系列
IP名称		ISP_Bayer v1
数据	型别	Bayer
	位深度	8~16-bit
压缩	型别	有损/无损
	倍率(有损)	1.33~2.5倍
性能	单元	宽64高1 / 宽32高2
性能	吞吐量	4-pix (per T)
说明		*有损是主要趋势 *压缩单元可定制



# TITC YS系列 IP 用于ISP之YUV图像压缩

YS 系列 IP 集合了用于实时压缩/解压YUV图像数据的专利算法。这些 IP/算法专为 ISP 设备的前端设计，有助于提高Bayer图像数据的时间存储效率。高级驾驶辅助系统 (ADAS)、监控、行动/会议/移动/专业等终端产品都可能受益于 YS 系列 IP。

YS 系列 IP 的特点是支持定制的位深度/比特率、合理的硬件资源、友好的 IP 集成以及灵活的访问/存储压缩比特流。TITC 工程师团队将根据画质要求和硬件预算为您量身定制功能支持/算法。



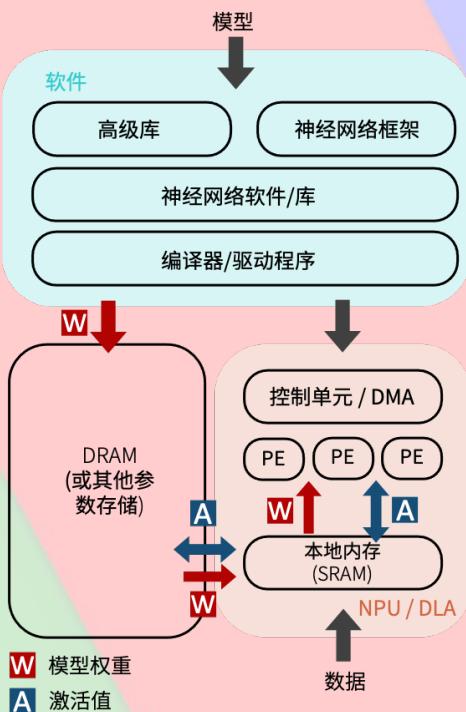
## ➤ TITC YS系列 IP

用途/系列		拍摄端/YS系列	
IP名称		ISP_YUV v1	ISP_YUV v2
数据	型别	YUV422/YUV420	YUV422
	位深度	8~16-bit	8-bit
压缩	型别	有损/无损	有损/无损
	倍率(有损)	1.33~4倍	2~4倍
	单元	宽32高2	宽8高4
性能	吞吐量	2-pix/4-comp (per T)	32-comp (per T)
说明		*着重于 2倍压缩 *压缩单元可定制	*着重高比率、高产能

# TITC N系列 IP

## AI模型权重/激活值压缩

N系列IP提供了一种高效的无损解决方案，用于降低AI模型的存储和带宽需求。通过同时压缩模型权重和激活值，它显著降低了数据流量功耗、缓存SRAM成本和DRAM空间占用。该算法实现了接近理论的压缩率，并在不同模型上保持一致的性能。该解决方案具有极低的硬件成本、超低延迟和高吞吐量，采用了自适应、熵对齐设计和并行硬件架构，可扩展以满足主流DRAM带宽要求。



### ➤ TITC AI推理设备 IP

用途/系列		拍摄端 / N 系列
IP名称		TITC_N1
数据	型别	权重/特征图
	位深度	int8
压缩	型别	无损
	单元	16 data / T (= int8 * 16)
性能	吞吐量	16 data / T (= 128bit / T)
	说明	*超高吞吐量，超低延迟 *极小的门电路数，无需SRAM

注意：  
如果专用于CNN，激活值（Activation）也可称为‘特征图’（Feature Map）。

模型权重	模型	大小(byte)	压缩率	
			zip	TITC_N1
CNN	mobilenet_v1	4,210,112	57.00%	65.53%
	yolo_v2	15,855,536	61.56%	67.25%
	private_a	9,009,472	83.08%	91.39%
	private_b	14,782,144	53.16%	57.81%
Transformer	bert	108,310,272	60.55%	67.65%
	gpt2	354,823,168	58.56%	64.64%
	llama3	8,030,261,248	52.69%	59.64%

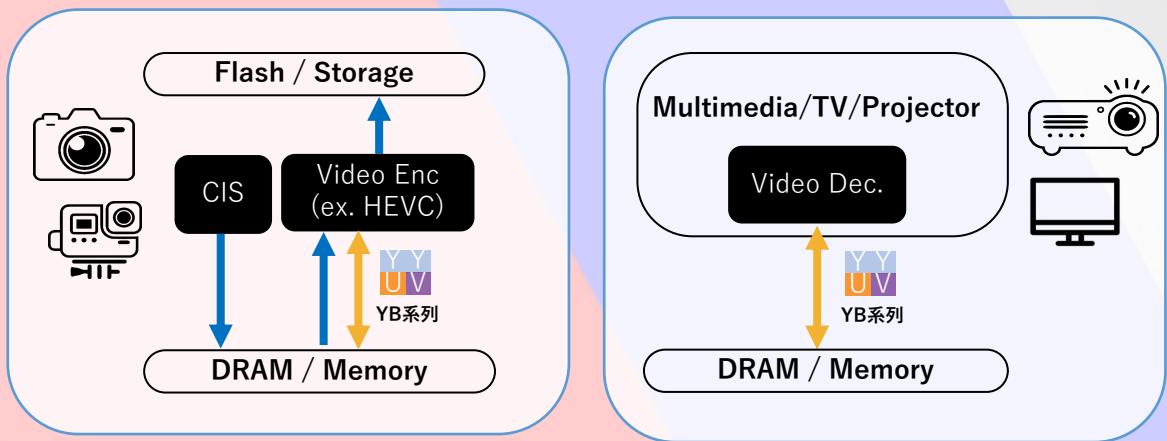
特征图	模型	大小(byte)	压缩率	
			zip	TITC_N1
CNN	private_a	78,151,680	57.17%	58.88%
	private_b1	4,516,762	40.16%	53.38%
	private_b2	30,870,800	56.48%	65.53%

# TITC YB系列 IP

## 用于视频编码器/解码器之YUV图像压缩

YB 系列 IP 是基于块的实时压缩/解压YUV图像数据的专用算法集合。这些IP/算法专为视频编码/解码设备而设计，有助于提高ME（运动估计）/MC（运动补偿）数据的临时存储效率。电影摄像机、移动多媒体系统、电视系统等终端产品可能会受益于 YB 系列 IP。

YB 系列 IP 具有定制的位深/比支持、合理的硬件资源、友好的IP集成、灵活的访问/存储压缩码流等特点。TITC 工程师团队根据图像质量要求和硬件预算量身定制功能支持/算法。



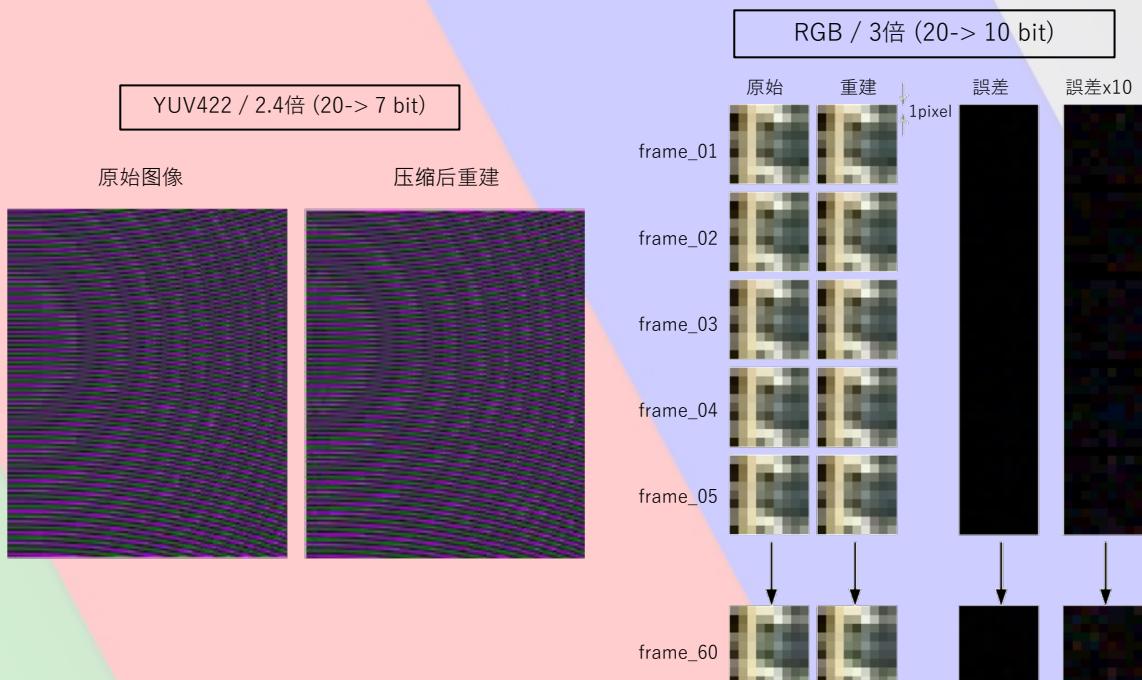
### ➤ TITC YB系列 IP

用途/系列		拍摄端, 多媒体/YB系列	
IP名称		YB v1	YB v2
数据	型别	YUV422/YUV420	YUV420/Y-Only
	位深度	8/10/12-bit	8/10-bit
压缩	型别	有损/无损	有损
	倍率(有损)	1.33~2倍	2~4倍
	单元	宽4高4/宽8高8/宽8高4	宽8高8
性能	吞吐量	2-pix/4-comp (per T)	64-comp (per T)
说明		*压缩单元可定制 *建议使用无损+有损压缩	*着重高比率、高产能

# TITC S系列 IP 用于FRC與Scalar之RGB/YUV图像压缩

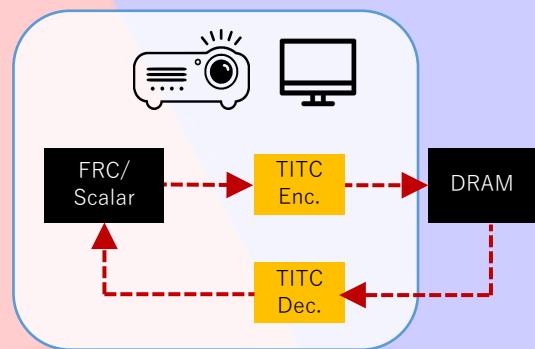
帧速率转换（FRC）和标量技术在多媒体领域的发展由来已久。帧速率转换技术通常通过运动估计和运动补偿（MEMC）技术，在至少两个连续帧之间生成伪图像帧，以获得更好的运动图像质量。内存中至少存储一帧图像。标量技术也能在至少两个连续行之间生成伪图像行。内存中需要有多条图像线。当图像分辨率越来越高时，这两种技术都需要很高的内存输入/输出带宽。

TITC 提出了基于段或基于块、固定比率、视觉无损的 RGB/YUV 格式压缩技术。这种经过大规模生产验证的技术可以缓解 i/o 带宽饥渴的痛点。支持最大 12 位深度，满足主流要求。压缩单元和比特深度也可定制。



## ➤ TITC S系列 IP

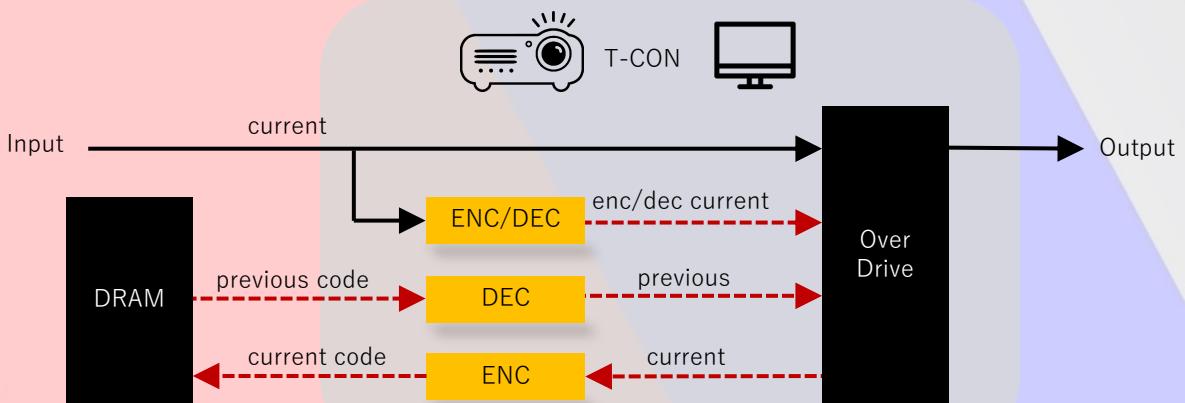
用途/系列		多媒体/S系列
IP名称		FRC v1
数据	型别	RGB/YUV444/YUV422
	位深度	10/12-bit
压缩	型别	有损
	倍率(有损)	2~3倍
	单元	宽64高1 / 宽64高2
性能	吞吐量	2-pix (per T)
说明		*压缩单元可定制



# TITC O系列 IP 用于Over-Drive之RGB图像压缩

Over-Drive技术用于弥补LCD响应速度不足以适应高刷新帧率的问题。当当前帧与前一帧之间的像素亮度差异较大时，Over Drive会提供比平常更高水平的电压。前一帧需要存储在内存中作为参考。系统会考虑内存成本和带宽。

需要注意的是，Over Drive的参考帧数据未必是视觉无损的。较高的损失水平可能是可接受的。因此，在采用这个IP时，需要使用FPGA进行移动动画质检。TITC提出了多种压缩类型，从小块2x2到4x4到基于slice的，从RGB到Y-only，压缩率从2到12不等。皆可提供客制化。



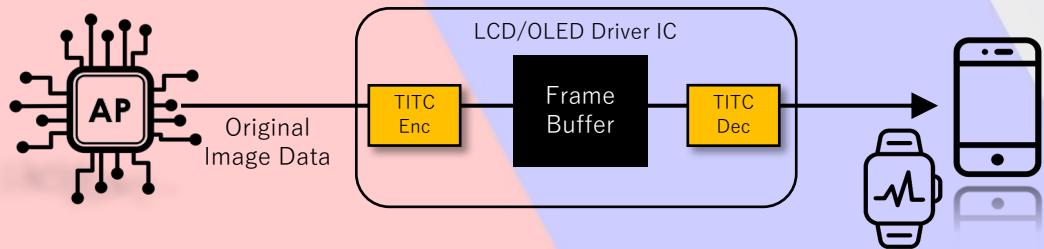
## ➤ TITC O系列 IP

用途/系列		多媒体/ O系列	
	IP名称	OD v1	OD v2
数据	型别	RGB	Y-only
	位深度	8-bit	8-bit
压缩	型别	有损	有损
	倍率(有损)	2.28倍	4倍
	单元	宽2高2	宽4高4
性能	吞吐量	4-pix (per T)	16-pix (per T)
说明		*低硬体成本 (面积,功耗)	*高吞吐量 *用于DDI

# TITC F系列 IP 用于帧缓冲之RGB/RGBG图像压缩

智能手机中的较低级别应用处理器（AP）可能不支持以VESA DSC降低AP与DDIC（显示驱动器IC）之间的传输带宽。DDI有时需要在相同的嵌入式SRAM占用情况下同时支持较低级别和较高级别的AP。因此，需要在DDIC中添加专有的压缩和解压缩功能。

TITC提供了经过大规模生产验证的大规模压缩和解压缩IP，以解决这个棘手的问题。这些IP支持范围从2X2 2倍、8X2 3倍到4X4 4倍，并具有局部更新的能力。甚至可以通过定制支持AMOLED面板中的特殊颜色格式，如RGBG。您可以相信这是您所需要的的最佳解决方案因为这些IP曾通过全球知名品牌的认可采用。



## ➤ TITC F系列 IP

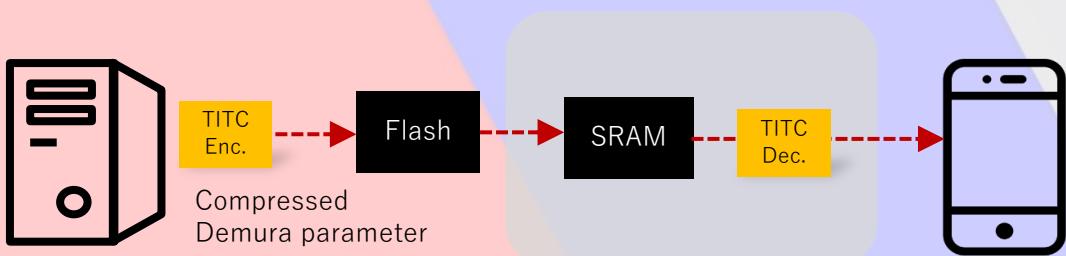
用途/系列		显示端/ F系列			
IP名称		FBC-2	FBC-3	FBC-4	FBC-SPR
数据	型别	RGB	RGB	RGB	Pentile
	位深度	8-bit	8/10-bit	8-bit	8bit
压缩	型别	有损	有损	有损	有损
	倍率(有损)	2倍	3倍(8bit)/3.75倍(10bit)	4倍	2倍
	单元	宽2高2 / 宽4高1	宽8高2	宽4高4	宽8高1
性能	吞吐量	4-pix (per T)	8-pix (per T)	8-pix (per T)	8-comp. (per T)
说明		* 超量产(>300M) * 广泛应用于LCD手机/OLED手表	* 超量产(>300M) * 广泛应用于LCD手机/OLED手表		* 等效RGB 3倍

# TITC D系列 IP

## 用于闪存之De-Mura补偿值压缩

TITC 专有的 De-Mura 补偿值压缩 IP 由软件编码器和硬件解码器组成。压缩IP可以根据不同的参数进行配置，例如闪存大小（压缩数据大小可从16Mbits配置到8Mbits）和补偿值像素降采样大小（1x2、2x2、4x4等）。

软件编码器可以合并客户的 De-Mura 补偿值表格式（降采样或非降采样）。我们提供定制服务来拼接客户的 De-Mura 补偿值数据，并使用我们的数据压缩IP进行无缝预处理。硬件解码器可以适应客户对吞吐量的要求。我们提供多实例架构来满足高吞吐量需求。此外，TITC 专有的压缩 IP 已得到大型 OLED/LCD 面板制造商的验证，并获得 IC Fabless 客户的许可。



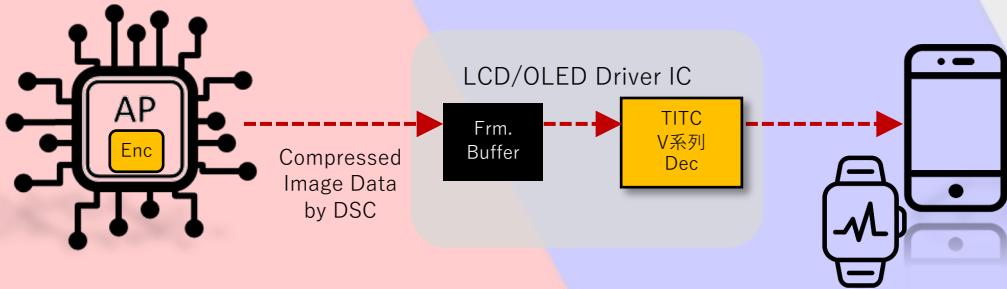
### ➤ TITC D系列 IP

用途/系列		显示端/ D系列	
IP名称		Demura v1	Demura v2
数据	型别	RGB/RGBG (Demura补偿值)	RGB/RGBG (Demura补偿值)
	位深度	8-bit	8/10-bit
压缩	型别	有损	有损
	倍率(有损)	3~3.8倍	压成16或8MB
	单元	帧	帧
性能	吞吐量	4-pix/12-comp (per T)	8-comp (per T)
说明		*编码器: 软件/解码器:硬件	*编码器: 软件/解码器:硬件

# TITC V系列 IP VESA DSC/VDC-M

VESA DSC (Display Stream Compression) 和VDC-M (VESA Display Compression Stream-M) 是用于压缩和解压缩图像显示流的标准。它是为实时系统设计的，具有实时压缩、传输、解压、显示的功能。这些标准IP可用于许多应用并节省传输成本，例如移动应用处理器和显示面板之间、计算机图形和显示监视器之间等。

TITC提供兼容DSC V1.1和V1.2a的VESA DSC解码器硬件IP，以及VDC-M解码器硬件IP。TITC特别提供6P/T版本的DSC解码器，可用于1切片设置。这些IP有很多参数是可配置的，例如显示分辨率（高达 4K、UHD+ 和 8K）、影像分量位深度（8 和 10 bit）、影像输出格式（RGB、YCbCr444、YUV422 和 YUV420）以及每行多个切片设置（1、2 或 4）。当不需要支持整个配置时，TITC还提供定制服务来缩小IP面积。



## ➤ TITC V系列 IP

用途/系列		国际标准/显示端/ V系列	
IP名称		DSC v1.2b (Dec)	VDCM v1.2 (Dec)
数据	型别	RGB/YUV422/YUV420	RGB/YUV422/YUV420
	位深度	8/10-bit	8/10-bit
压缩	型别	有损	有损
	倍率(有损)	高达4倍(8bit) / 5倍(10bit)	高达5倍(8bit) / 6倍(10bit)
性能	单元	multi-slice(1/2/4)	multi-slice(1/2/4)
性能	吞吐量	3/6-pix (per T)	4-pix (per T)
说明		*可支援v1.1客制化	*可支援v1.1.0客制化

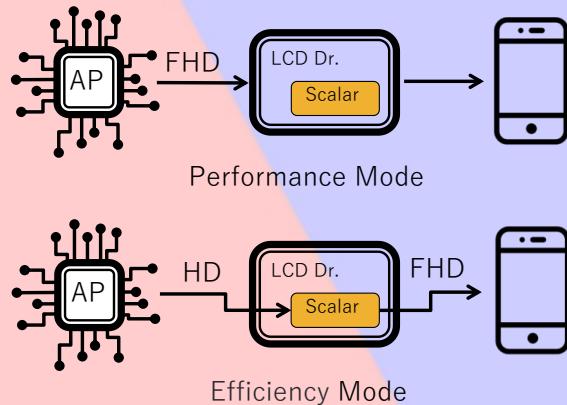
# TITC NS系列 IP

## DDI專用的影像縮放技術

影像缩放(Scalar)技术是基本但必不可少的影像信号处理。有几种众所周知的技术，例如最近邻、双线性、双三次插值法。对于硬件实现，则必须考虑算法和行缓冲区成本。

TITC 开发了一种新颖的方法，图像质量接近双三次，且节省硬件成本。此外，它还可以配备边缘增强功能，以获得更高的对比度。应用之一是手机的省电模式。AP 仅传输低分辨率序列，序列将按比例放大以调整 DDI 中的面板分辨率大小。因此，可以降低传输功率。

Niche Scalar for resolution up / DDI



bi-cubic



bi-linear



TITC

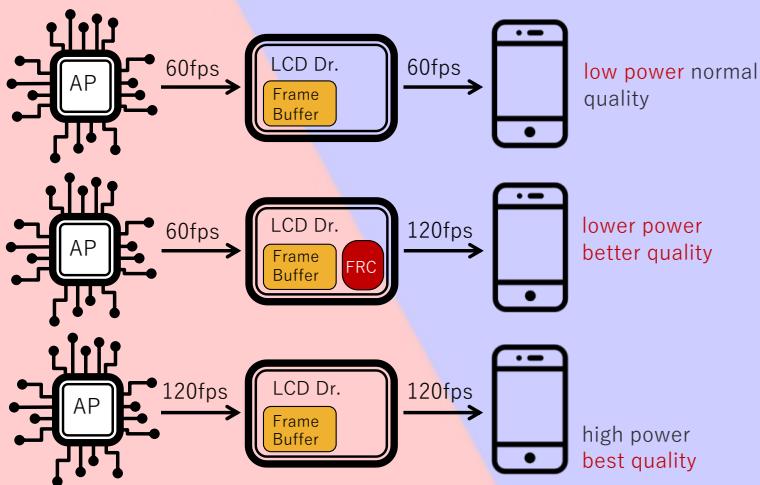


# TITC NM系列 IP DDI專用的MEMC技术

运动估计和运动补偿（MEMC）技术已经发展了很长时间并得到了广泛的应用。为了获得完美的画质，一般电视级MEMC会采用复杂的算法，硬件成本较高。

TITC 针对某些特定应用提出了轻型 MEMC 解决方案。应用之一是 DDI 中的帧速率转换器。AP 仅传输低帧率序列，并且这些序列将在 DDI 中加倍提升。因此，可以降低过渡功率。此外，ME内核还用于3D降噪以预测运动矢量。

A. Niche MEMC for frame rate-up / DDI



B. Niche MEMC for 3DNR / ISP

