

# **TOSHIBA**

Leading Innovation >>>

# ストレージ&デバイスソリューション社 事業戦略

2016年7月6日

株式会社 東芝

代表執行役副社長

ストレージ&デバイスソリューション社 社長

**成毛 康雄**

# ▶ I. はじめに

## II. ストレージ&デバイスソリューション社 概要

## III. メモリ/HDD事業

## IV. ディスクリット/システムLSI事業

## V. さいごに

# 課題事業における構造改革（実施済み）

## 注力製品の絞り込み、非注力事業からの撤退

ディスクリート : 白色LED事業終息

システムLSI : CMOSイメージセンサ事業撤退

HDD : エンタープライズの開発加速、SSDへの人員シフト

## システムLSI製造新会社「ジャパンセミコンダクター」発足

## 人員対策（計4,590人）: メモリ以外の全事業部で人員対策を実施

早期退職 2,058、ソニーGrに転籍 1,100、再配置等 1,112、海外削減 320

**ディスクリート、システムLSI、HDD  
全事業において16年度黒字化を目指す**

I. はじめに

➤ II. ストレージ&デバイスソリューション社  
概要

III. メモリ/HDD事業

IV. ディスクリット/システムLSI事業

V. さいごに

# ストレージ&デバイスソリューション社組織

Storage & Electronic Devices Solutions Company [SDS社]

2016年7月現在

## ストレージ&デバイスソリューション社

カンパニースタッフ部門

電子デバイス&ストレージ営業センター

ディスクリート半導体事業部

ミックストシグナル I C 事業部

ロジック L S I 統括部

メモリ事業部

SSD 統括部

イメージセンサ事業統括部

ストレージプロダクツ事業部

半導体研究開発センター

# ストレージ&デバイスソリューション社製造拠点

## 姫路半導体工場

前工程 6"  
後工程

■ ディスクリート



## 加賀東芝エレクトロニクス

前工程 6"、8"  
後工程

■ ディスクリート



## ジャパンセミコンダクター (2016/4設立)

本社・岩手事業所

前工程 8"

■ システムLSI



## 豊前東芝エレクトロニクス

後工程

■ ディスクリート



## 四日市工場

前工程 12"

■ メモリ

## 東芝メモリアドバンスドパッケージ

後工程

■ メモリ



## 東芝セミコンダクタ・タイ社 (TST)

後工程

■ ディスクリート



## ジャパンセミコンダクター 大分事業所

前工程 6"、8"

■ システムLSI

■ ディスクリート



## 東芝情報機器フィリピン社 (TIP)

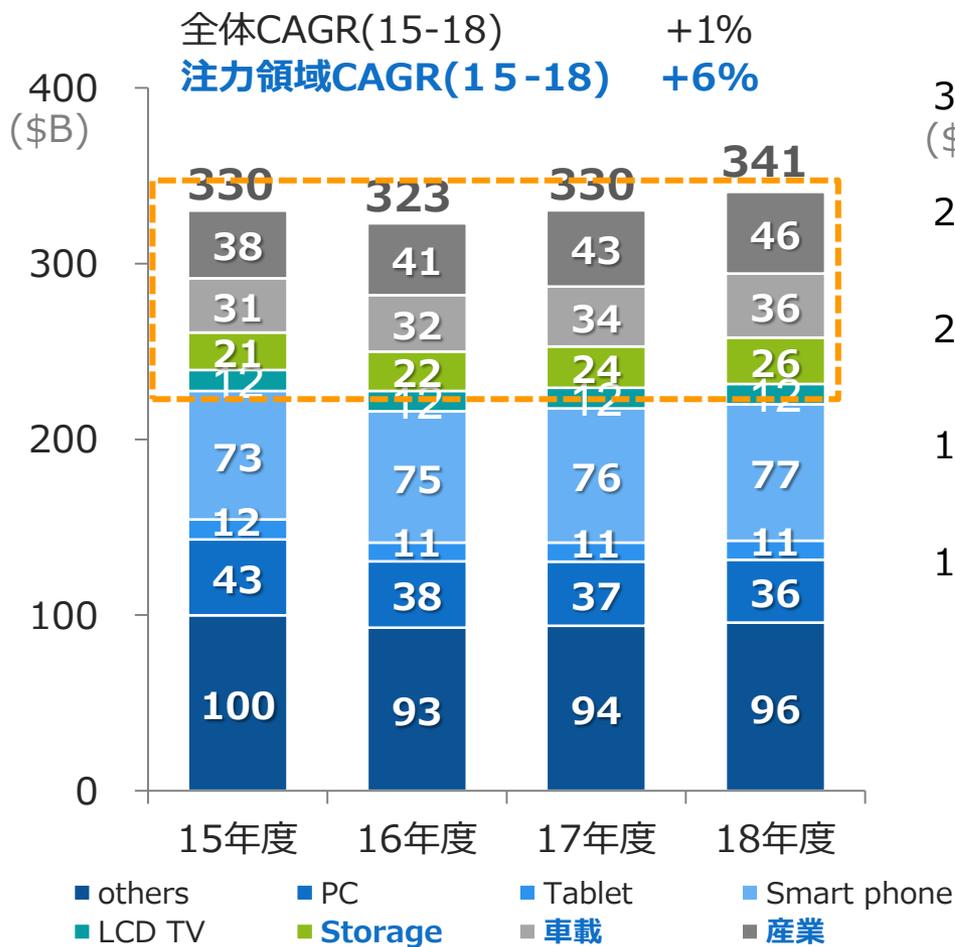
■ HDD、SSD



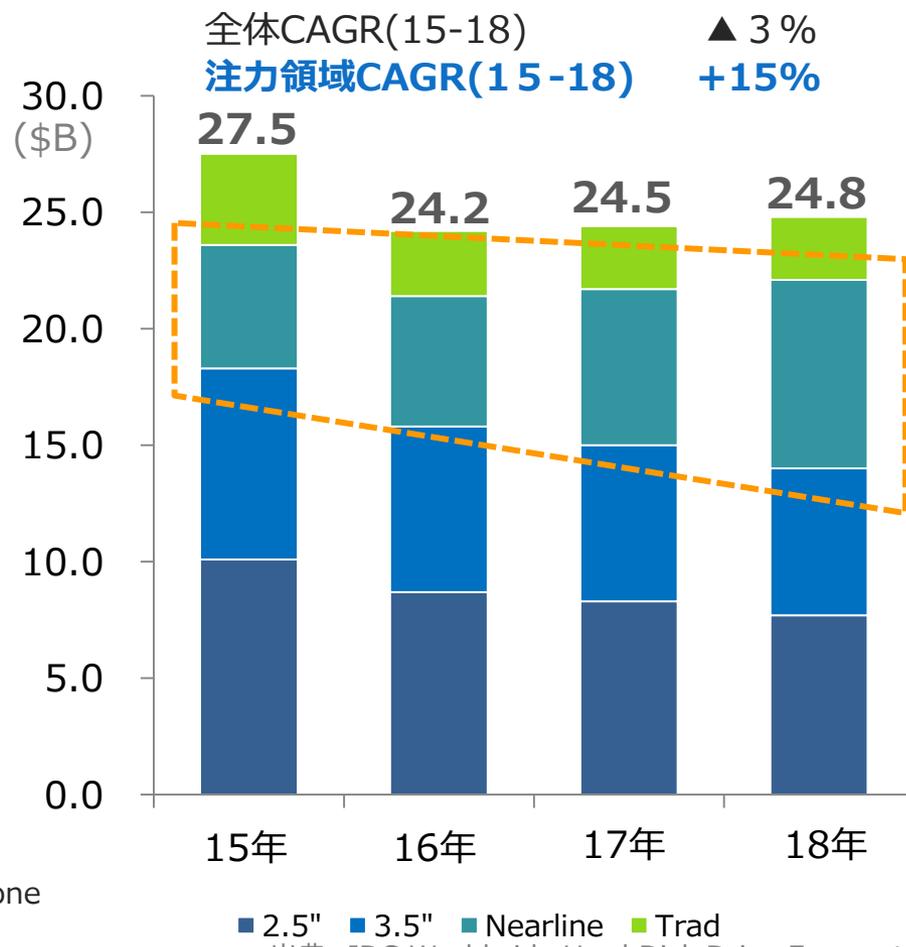
# 市場予測：注力領域

エンタープライズストレージ・車載・産業が中期的な市場を牽引

## 半導体市場予測



## HDD市場予測



出典：東芝

出典：IDC Worldwide Hard Disk Drive Forecast, 2016-2020 (Doc #US41223716, May 2016)

## 半導体

- 下期需要鈍化、前年比-0.4%を予測
- 自動車市場は好調、産業は緩やかな回復を期待
- 中華スマホのメモリ大容量化により直近は需給タイト
- 旺盛なNAND需要を受け、リテール市場などでは売価の下落傾向は鈍化
- SSDはPC、エンタープライズともに伸長

## HDD

- PC市場は低調ながら、直近は当社への要求は増加中
- ニアラインHDDは伸長

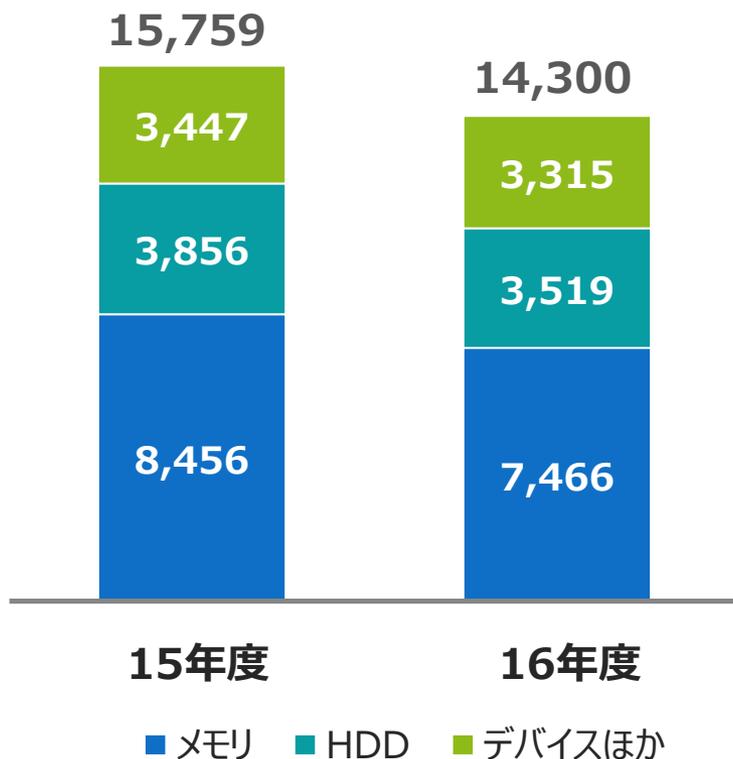


# 2016年度計数計画

## 全事業部で営業利益及びFCFを黒字化

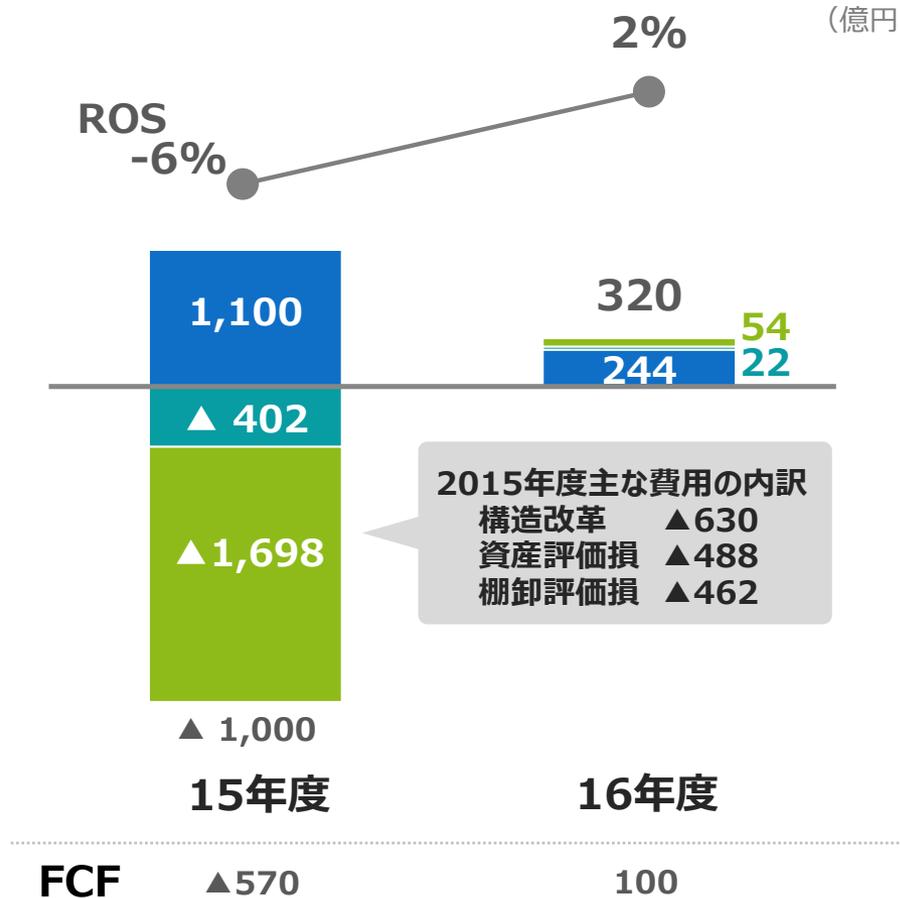
### 売上高

(億円)



### 営業利益／利益率／FCF

(億円)



I. はじめに

II. ストレージ&デバイスソリューション社  
概要

**▶ III. メモリ/HDD事業**

IV. ディスクリット/システムLSI事業

V. さいごに

# トータルストレージサプライヤーとして幅広い製品を提供

スマートフォン

タブレットPC

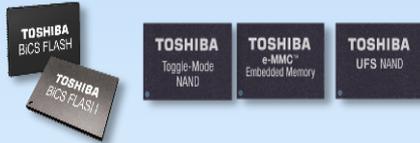
車載

ノートPC

デスクトップPC

サーバー/ストレージ

データセンター



- Raw NAND
- eMMC™
- UFS
- MCP Memory



- BGA SSD (PCIe)



- eMMC™



- Client SATA SSD (2.5inch & M.2)
- Client NVMe/PCIe SSD (2.5inch & M.2)



- 2.5inch
- Automotive HDD



- 2.5inch Mobile SSHD SATA
- 2.5inch Mobile HDD SATA
- 3.5inch Desktop HDD SATA



- High Performance NVMe/PCIe SSD
- Enterprise SAS SSD
- Enterprise SATA SSD

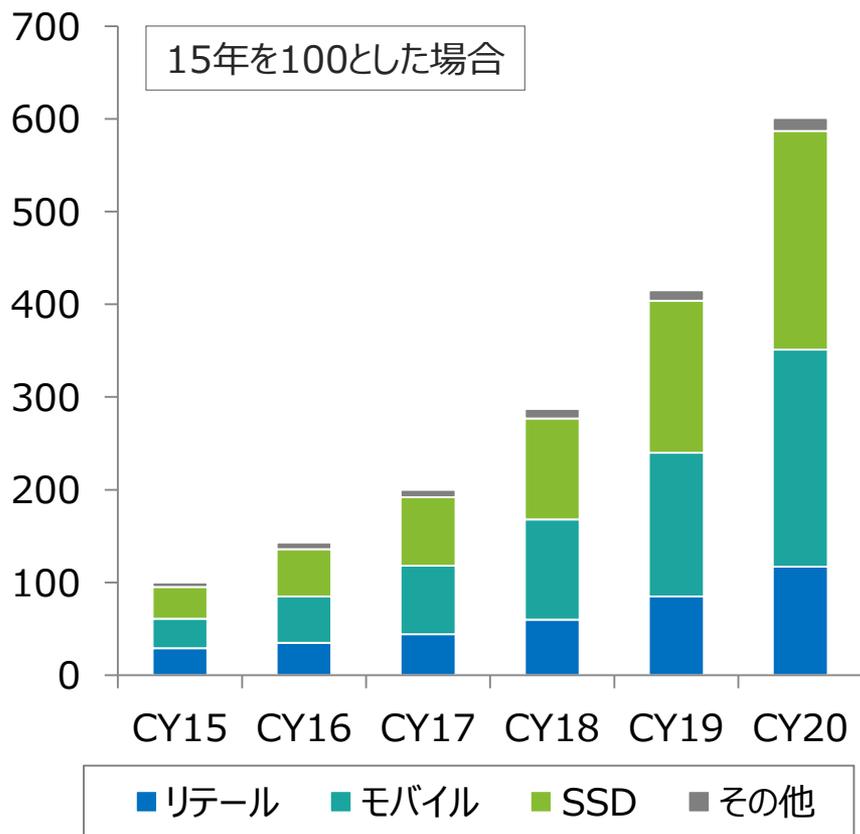


- Enterprise HDD
  - Performance (15K/10Krpm) SAS
  - Capacity (7.2Krpm) SAS/SATA

# NAND市場動向

スマートフォンとデータセンター(DC)が市場を牽引  
Bit成長はCAGR約40%

## NAND市場規模 (GBベース)



出典: 東芝

### NAND市場の動向

- 金額ベースでは一ケタ台後半の伸び
- HDDからの置換需要も期待

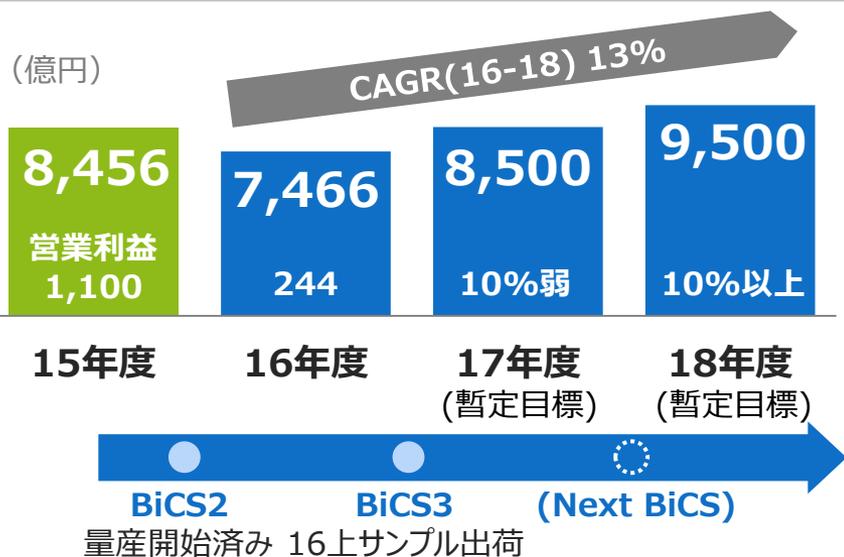
### NAND需要の増大のカギ

- スマホでの平均搭載容量の向上
- データセンター需要の拡大
- 価格下落による市場の拡大

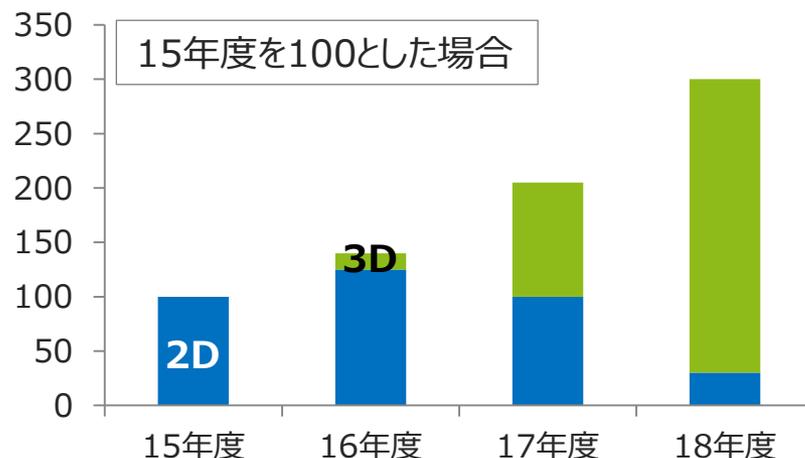
# メモリ事業戦略

BiCS開発・立上げ加速によりストレージ需要急拡大に  
対応するとともに、コスト力を強化

## 売上高



## NAND生産計画 (GBアウトプットベース)



メモリの営業利益率は、  
08年度(リーマンショック)を除き  
約10~30%の範囲で推移  
(2003~15年度)



# 設備投資実績と計画（発注ベース）

営業CF、社内資金、リース等を活用し  
2016~18年度で計8,600億円を計画

主な投資

四日市建屋

Y5-Ph2

N-Y2

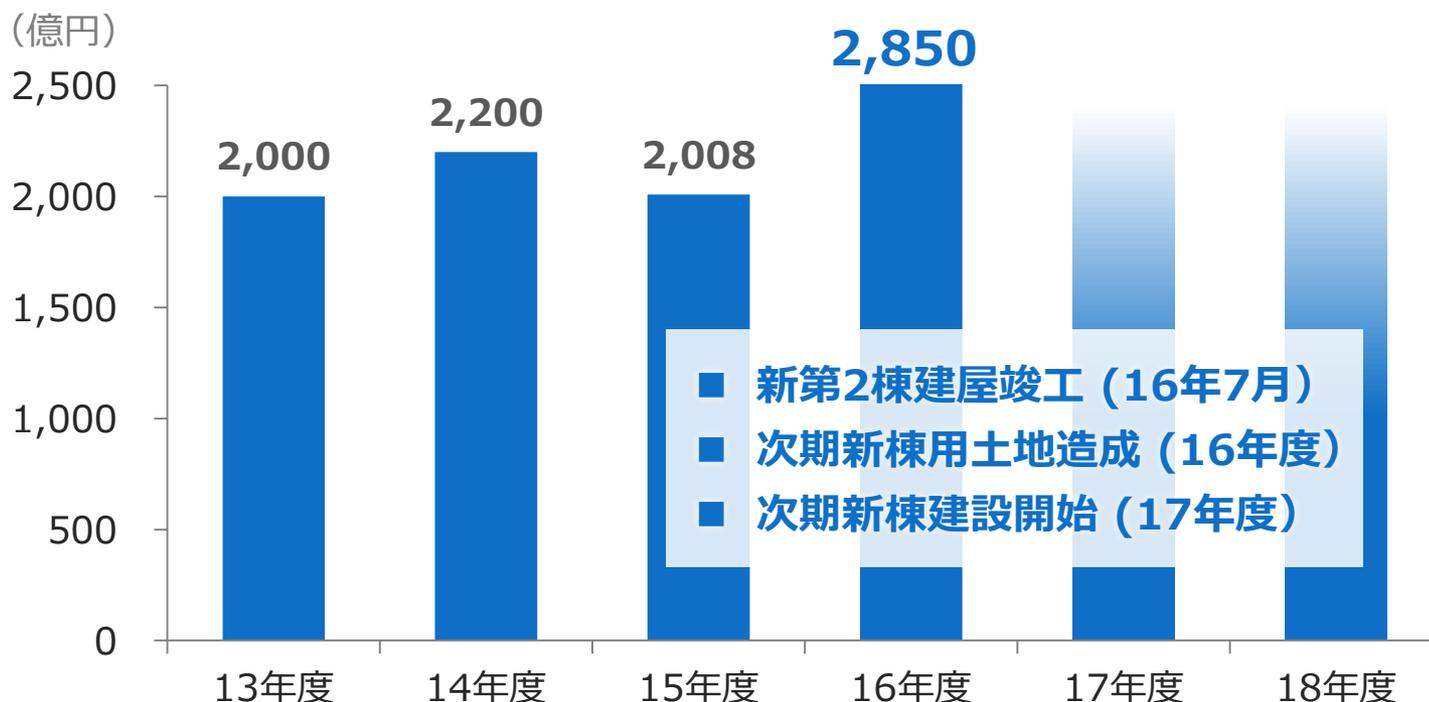
次期新棟

メモリ微細化

A19nm

15nm

BiCS FLASH™



# メモリのコスト競争力強化

## さらなる3D技術の深化で高集積度化・コスト競争力強化

### 3D技術の深化

- 超積層化技術 (100層を超える積層技術)
- 縦方向縮小技術
- チップ縮小技術  
(周辺回路とメモリアレイの効率配置)

長期的な  
高集積度化・  
コスト競争力  
強化を実現

ReRAM\*

\*ReRAM:  
Resistive Random Access Memory

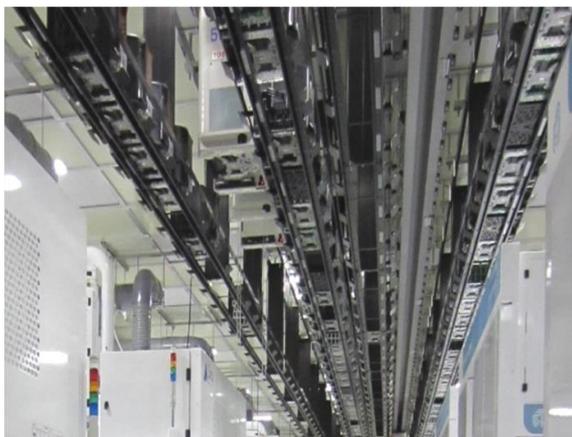


### 3D製造イノベーション

- ナノインプリント(NIL)技術による微細化、コスト削減
- 高生産性生産技術 (成膜・エッチング加工)
- 高効率生産 (全棟統合生産)

# 四日市工場におけるビッグデータ活用

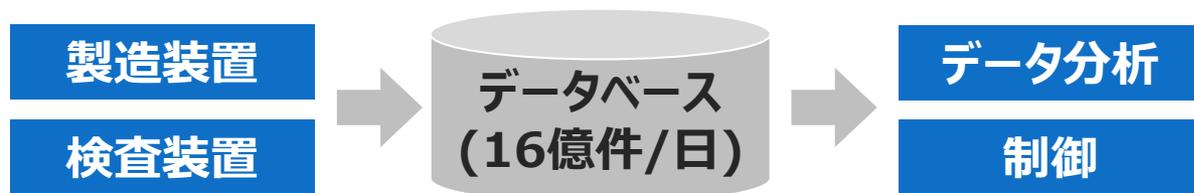
## クリーンルームの高度自動化によりITを活用した生産性向上を推進



自動化された搬送システム  
高度な制御が必要な設備



- 膨大なデータを処理し、生産性・歩留・信頼性向上に向け分析
- 解析結果のリアルタイムな見える化



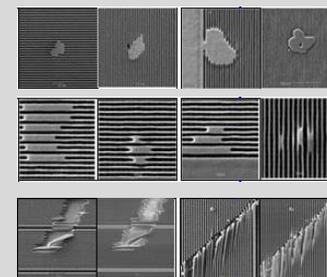
技術者による分析・検討

## AIを活用した解析ツールを今年から導入

- 人間では処理できないビッグデータの解析に機械学習技術を適用
- 研究開発センター・インダストリアルICTソリューション社と連携

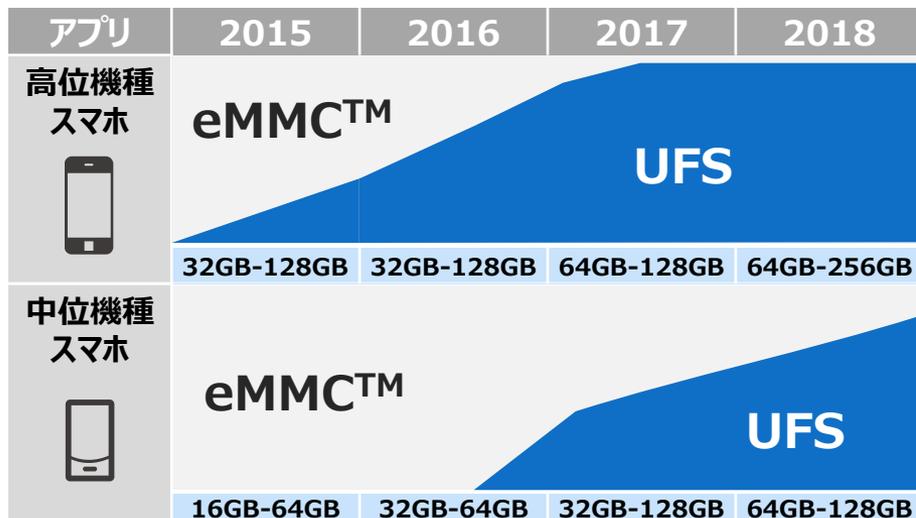
### 検査画像解析の適用例：

一日あたり数十万枚の画像を解析  
欠陥の種類を自動的に分類



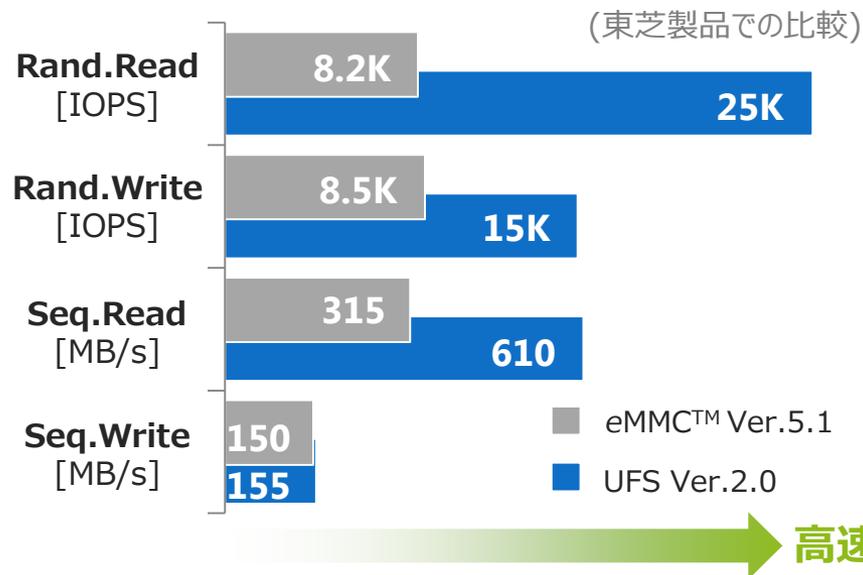
# UFS市場の拡大 (スマホは大容量化とともに高性能化が進展)

## スマートフォンストレージトレンド

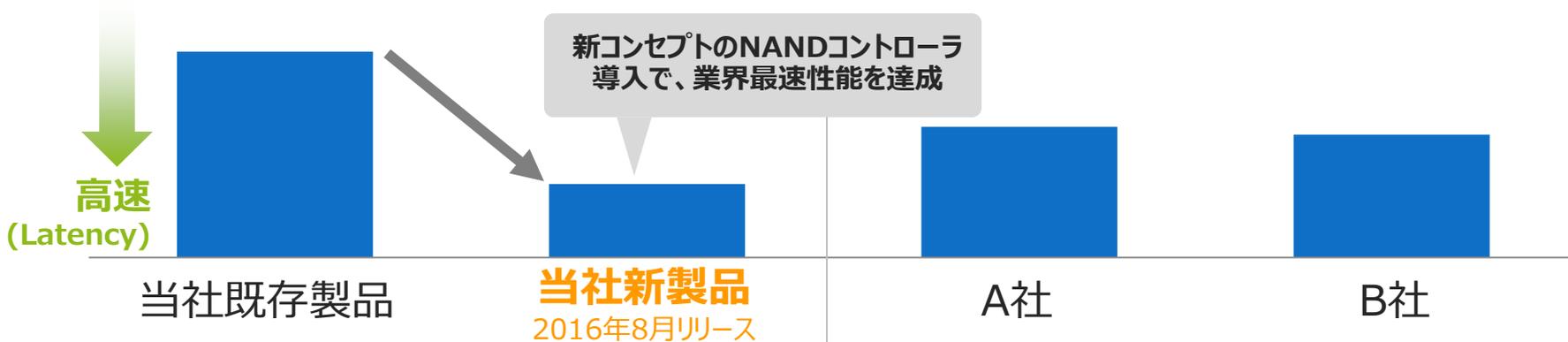


eMMC™: embedded MultiMedia Card  
UFS: Universal Flash Storage

## eMMC™/UFS性能比較



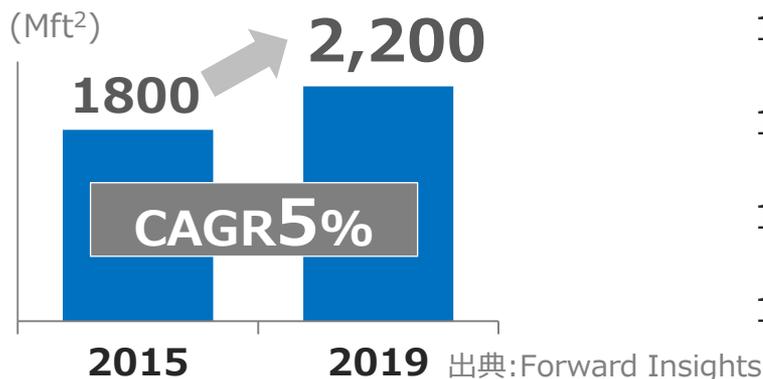
## 64GB UFS 1Dayアクセスパターン性能比較



# ストレージ戦略 (SSD/HDD)

クラウドサービスの普及によりDC-SSD市場は1兆円規模へ拡大  
SSDとHDDのトータルサプライヤーとして事業を拡大

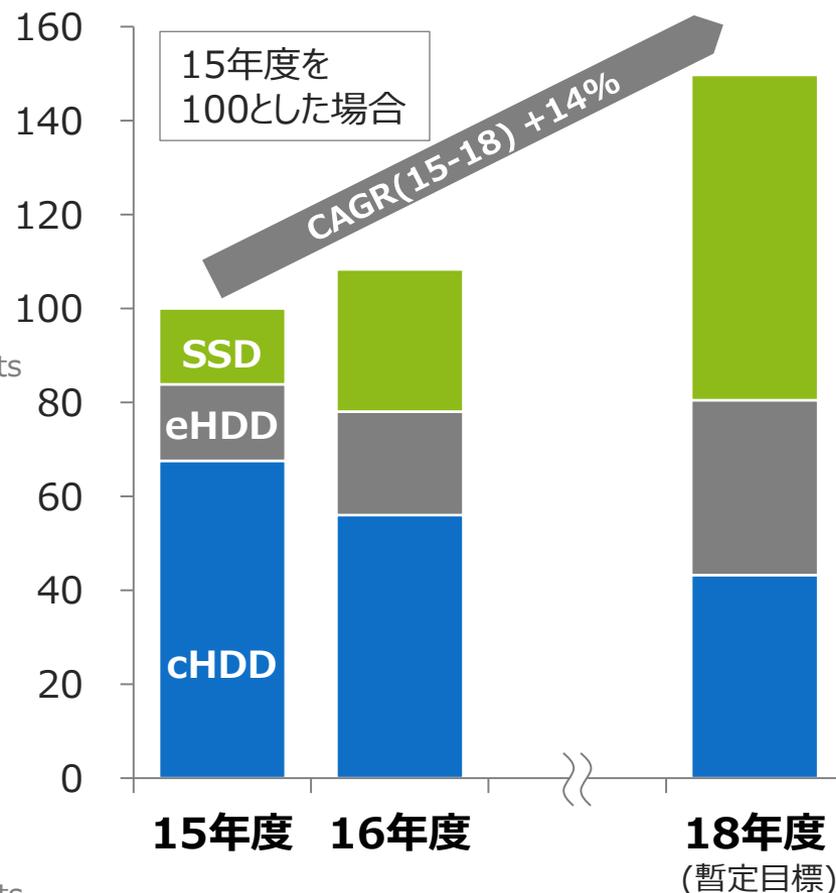
## データセンター-床面積



## データセンター向けSSD市場



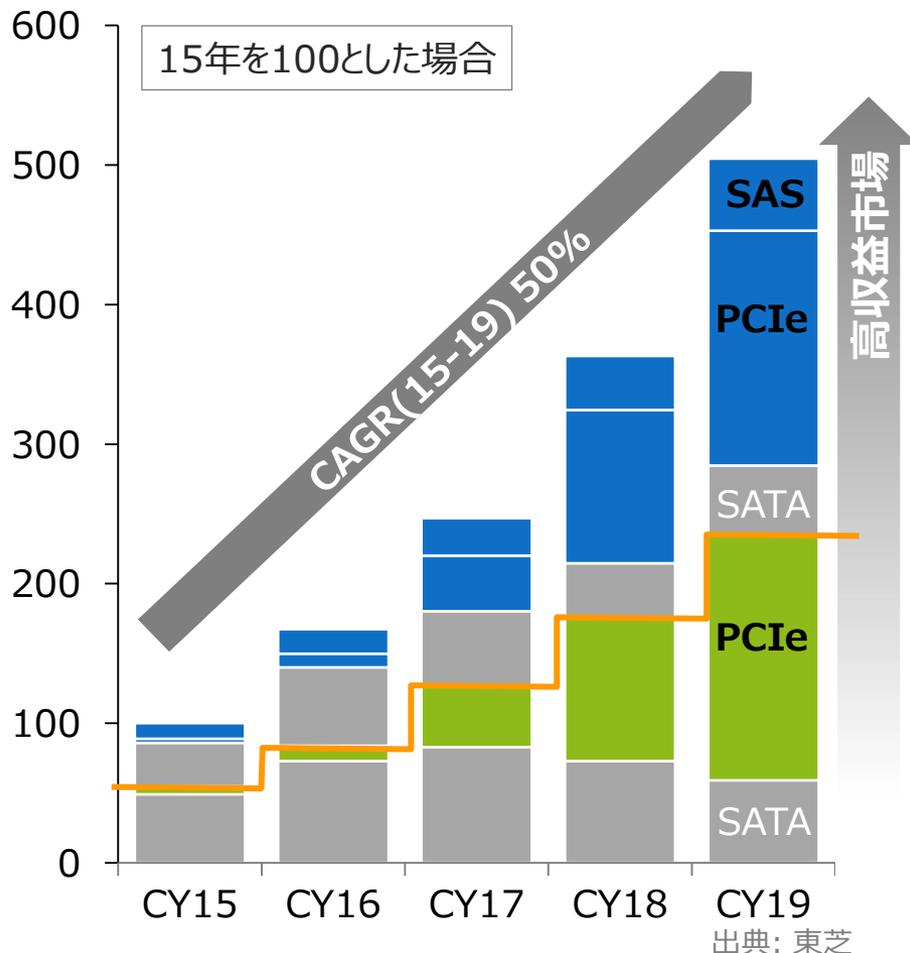
## SSD/HDD販売計画



# SSD市場予測

## NAND需要を牽引する最有望市場

### GB市場予測



### Enterprise

### 性能、運用効率重視

<b>SAS</b>	最高性能 サーバ向け	HDDからの顧客コネクション No.1性能の堅持
<b>PCIe</b>	SATAに代わる 高性能DC向け	新機能製品投入 北米開発体制整備
<b>SATA</b>		北米サポート体制

### PC/Tablet/Retail

### コストパフォーマンス

<b>PCIe</b>	価格優先市場でも 新規格PCIeが拡大	内製コントローラで最適化 シェア拡大
<b>SATA</b>		既存コントローラ、3rdParty活用

# エンタープライズ・データセンター向けSSDの優位性

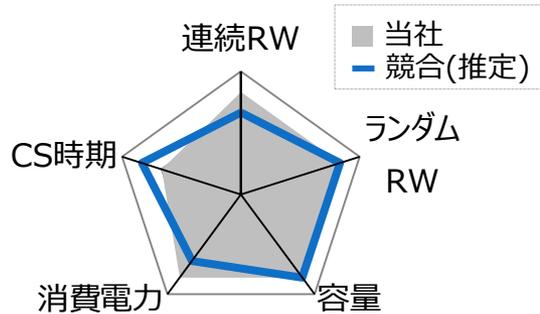
## 先端技術の投入で他社を凌駕する高性能を維持

### 次世代SAS-SSD : 17年1Qリリース

### 次世代PCIe-SSD : 17年1Qリリース



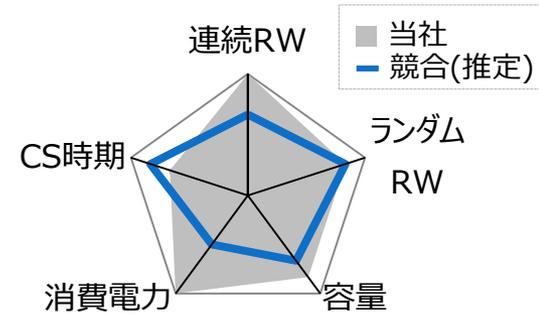
製品外観イメージ



次世代製品ベンチマーク



製品外観イメージ



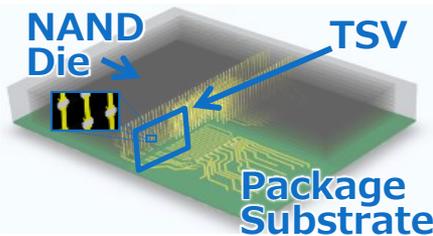
次世代製品ベンチマーク

### TSV※技術

### NANDセル技術

### 新機能提案

### 北米開発センター



- 低消費電力
- 高速データ転送可能

※Through Silicon Via

- pMLC※, TLC
- 大容量化・高速化対応

※Pseudo MLC

- 次世代高速I/F規格 早期対応  
(SAS 24G/Multi Link, PCIe Gen4)
- HostからSSD動作を制御し、性能・信頼性をコントロール  
(Host Managed I/F, Multi Stream等)



認定加速、製品開発への重要データセンター顧客要求フィードバックを強化  
(California州Folsom市)

# ニアラインHDD市場/戦略

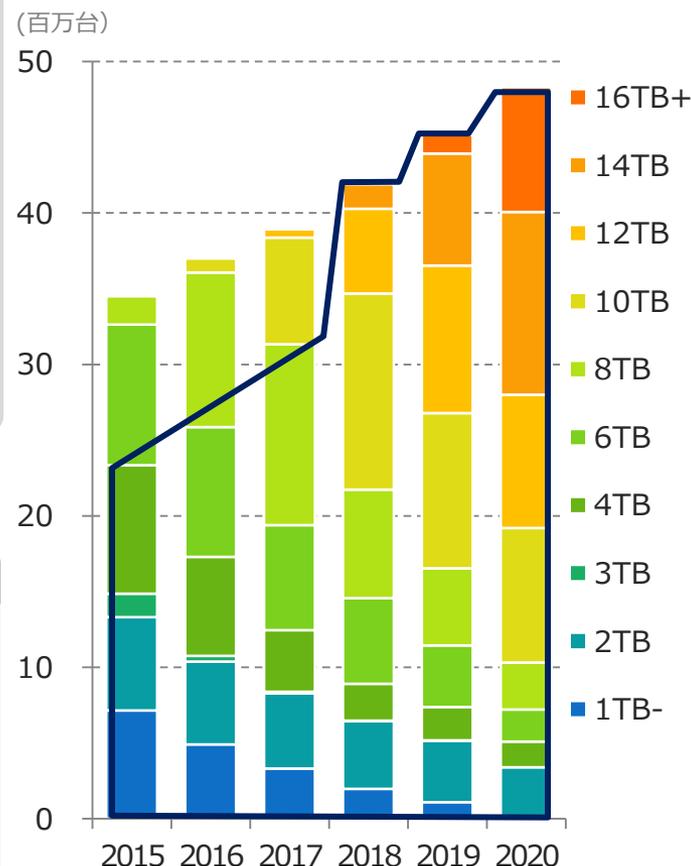
## ニアラインHDD市場は引き続き拡大 大手エンタープライズ顧客に対する実績と高い評価

- 大手エンタープライズ顧客16社のうち11社から認定取得済み、品質、信頼性を高く評価いただいている
- 大手データセンター顧客へ高品質・大容量モデルを継続投入
- キー部品について国内供給メーカーと開発段階から長期的なパートナーシップを構築

### 新製品投入計画

2015	2016	2017	2018	2019	2020
● 2/4TB ● 6TB	● 8TB	● 10TB			
			★ He 14TB	★ He 16TB	

### ニアラインHDD市場予測 (台数)

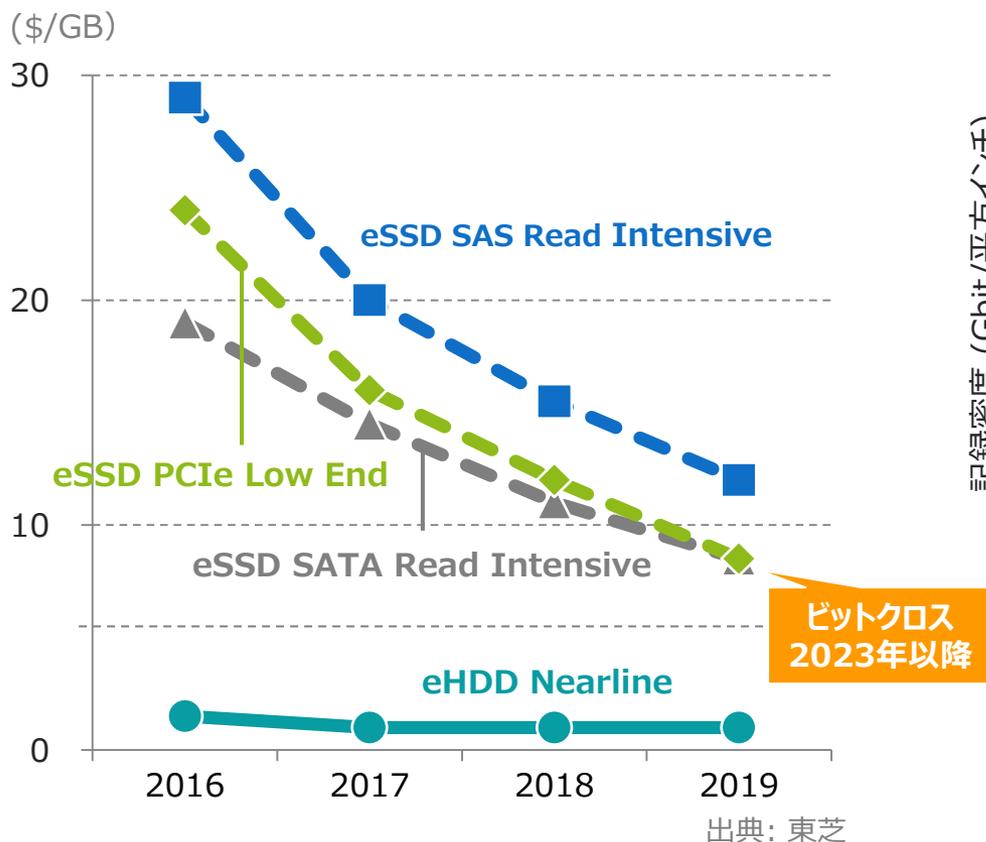


出典: 東芝

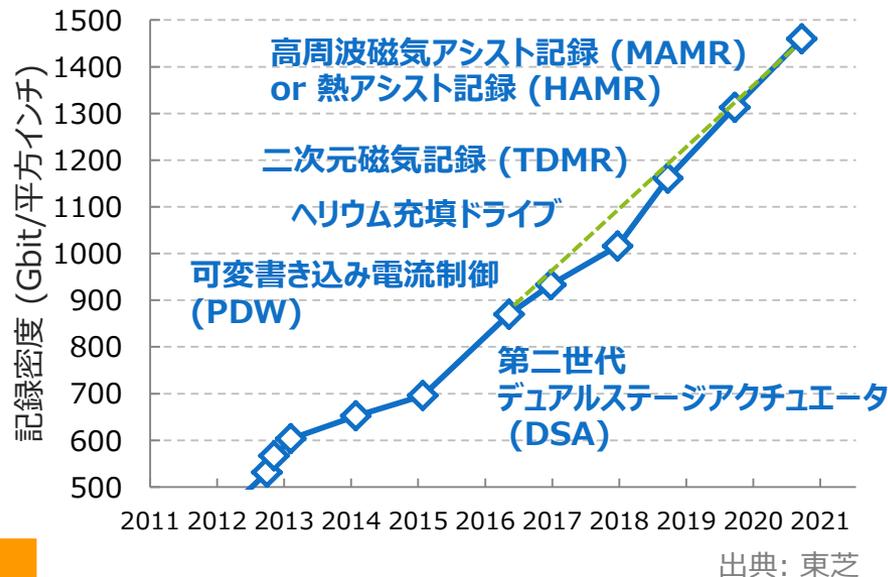
# ニアラインHDDの将来性

記録密度15%/年向上、SSDに対してビット単価の優位性を継続維持

## ビット単価比較 (vs SSD)



## 記録密度15%/年向上



MAMR: Microwave Assisted Magnetic Recording  
 HAMR: Heat Assisted Magnetic Recording  
 TDMR: Two-Dimensional Magnetic Recording  
 PDW: Pattern Dependent Write Control  
 DSA: Dual Stage Actuator

将来のHDD市場縮小に際しては、SSDへのリソースシフトで対応

I. はじめに

II. ストレージ&デバイスソリューション社  
概要

III. メモリ/HDD事業

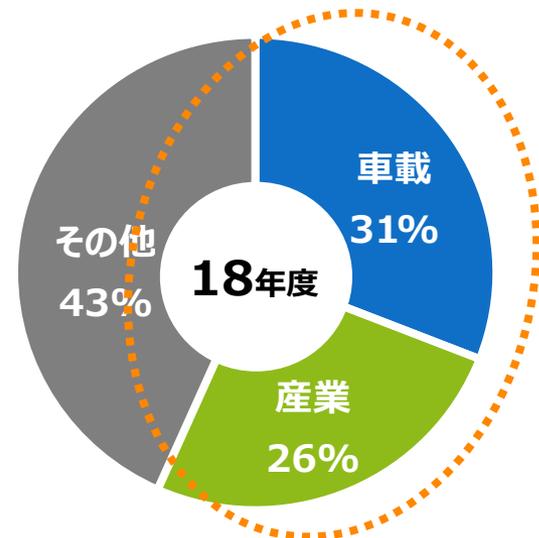
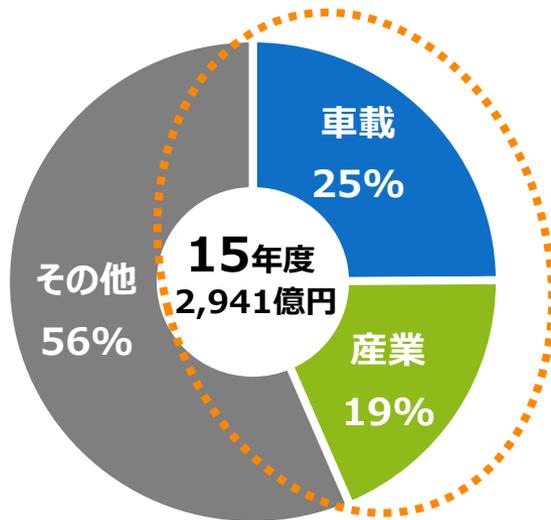
➤ IV. ディスクリット/システムLSI事業

V. さいごに

# ディスクリート・システムLSI事業アプリ別売上計画

車載、産業分野にシフト、  
注力アプリへのソリューション提案で事業を拡大

## 売上構成比



### 車載

売上CAGR(15-18) +10%

#### 半導体搭載事例

- ・車載カメラ向け画像認識LSI
- ・インバータ用FRD
- ・パワステ用電源IC
- ・エンジン用マイコン  
etc



#### Visconti™ (画像認識LSI)



・FRD: Fast Recovery Diode

### 産業・エネルギー

売上CAGR(15-18) +13%

#### 鉄道



#### スマートメータ



#### サーバ



#### PVインバータ



#### UPS



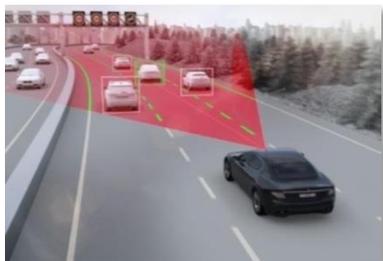
#### PLC



# 車載向けソリューション

東芝ならではの強みのある技術を活かし、車載半導体事業に注力

## 安全・・・車載映像・画像

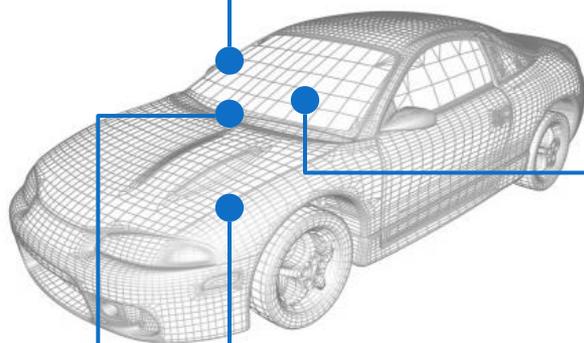


**主要アプリ** ADAS、ドライバーズインフォ等  
**主要製品** 画像系IC、通信系IC  
パワー、小信号デバイス

## 情報・・・車載ストレージ



**主要アプリ** ナビゲーション、HUD等  
**主要製品** eMMC™、SDカード、HDD、  
パワー、小信号デバイス



## 走行



### 車載モーター制御

**主要アプリ** インバータ、ポンプ等  
**主要製品** アナログIC、MCU、カプラ、  
パワー、小信号デバイス

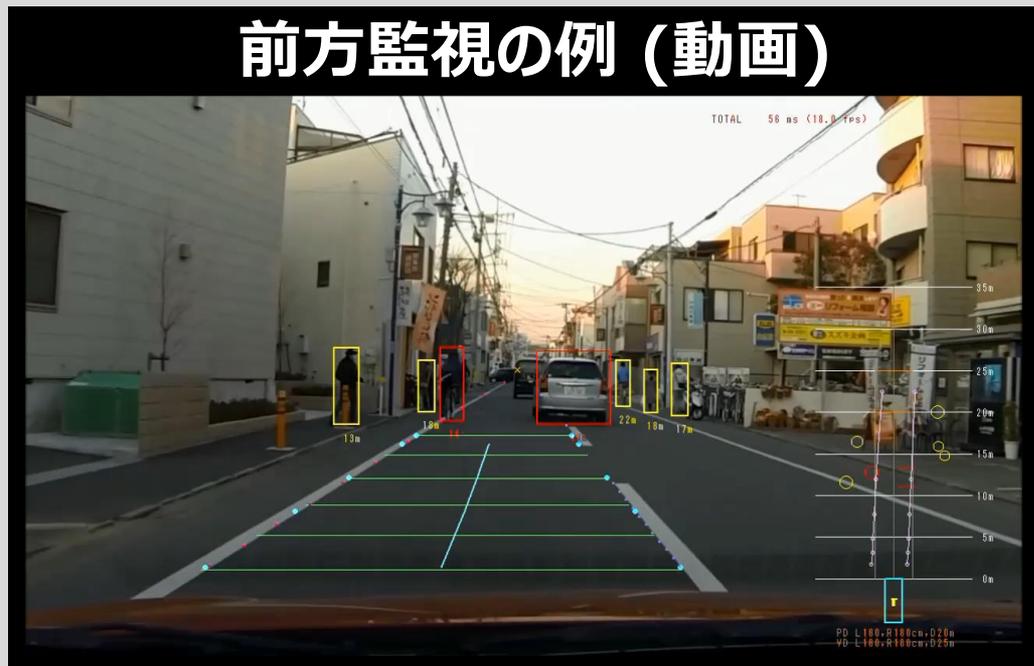
### エンジン、ECU制御

**主要アプリ** エンジン、EPS等  
**主要製品** アナログIC、MCU、  
パワー、小信号デバイス

# 画像認識LSI “Visconti™ (ビスコンティ)”



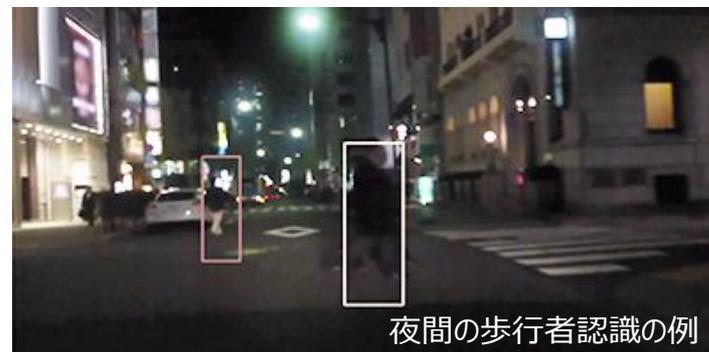
▲新聞広告、ポスター 夜間に強いことをアピール



## 前方監視の例 (動画)

15年10月 **株式会社デンソー様**  
車載用前方監視カメラシステム向けに採用

16年 5月 **一般社団法人映像情報メディア学会**  
「技術振興賞進歩開発賞(研究開発部門)」受賞  
(Visconti™のもととなる画像認識技術(CoHOG(注))が対象)  
注: Co-occurrence Histograms of Oriented Gradients



夜間の歩行者認識の例

# 産業向けソリューション

産業分野のさまざまな用途に特徴ある製品を提供

## 工場オートメーション(FA)、ロボット



### ASIC/FFSA™:

更なる高効率な生産システムを具現化する  
カスタムLSI

### ApP Lite™/マイコン:

産業IoTやモータ制御に最適な製品をラインアップ

## ワイヤレス



### BLE Smart Mesh:

低消費電力無線通信をMeshネットワーク上に  
接続。メールセキュリティシステム、FA、  
ビルエネルギー管理などに応用が可能

## 電源



### MOSFET:

幅広い耐圧のラインアップを提供、多彩な用途  
への応用が可能(特に電源向け)

## スマートグリッド



### MCU + Analog IC:

スマートメータ(電力量計・他)、マイクロ  
インバータ(太陽光発電)向けに特化した  
ASSP/ソリューション提案が可能

## 交通、電力



### IGBT:

電鉄、建機、電力変換機、産業用インバータ、  
特殊電源など幅広い分野に応用が可能

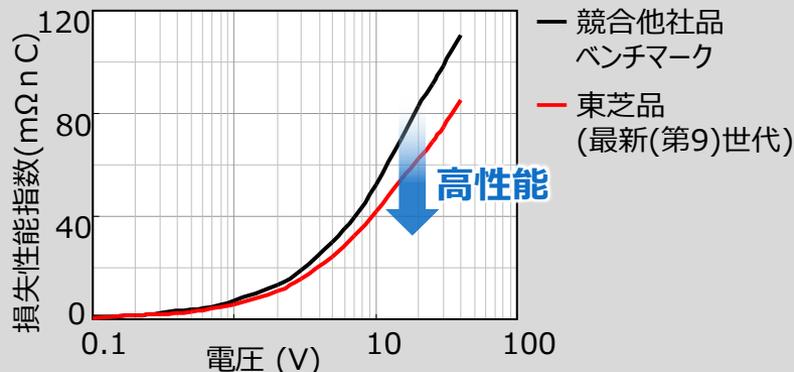
- ASIC : Application Specific IC
- FFSA™ : Fit Fast Structured Array
- ApP Lite™ : Application Processor Lite
- ASSP : Application Specific Standard Product
- BLE : Bluetooth® Low Energy
- IGBT : Insulated Gate Bipolar Transistor

# ディスクリートの強み

## パワー半導体

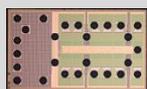
- 広汎なラインアップ
- **高性能MOSFET**(低ON抵抗や低スイッチングロス)により電源の効率化に貢献
- 電鉄、産業用には**IGBTやSiC**

低耐圧MOSFETの優れたON抵抗特性



## RFスイッチ

- 独自プロセスで**業界トップの挿入損失低減**を実現
- スイッチ員数が急増するスマホ市場でのビジネス急拡大



携帯一台あたりのスイッチ数  
CY15: 3.1個 → CY18: 7.0個

出典: 東芝

## フォトカプラ

- **業界トップクラス**のシェア (24%/15年)
- 産業・車載市場に向けたインバータ用**高機能ICカプラ**に注力
- テスタ向け高密度実装可能な**世界最小MOS FETカプラ**



# システムLSIの強み

## IoT社会を築き上げる先進技術に注力

### ● 先進無線LSI

**Bluetooth®、BLE、WLANなど**

16年4月 当社の「高速で安全な無線LAN技術」が公益財団法人新技術開発財団より  
**第48回市村産業賞貢献賞を受賞**

### ● Google Ara拡張モジュール用チップセット

先進技術を取り入れた設計力により、革新的なコンセプトを現実化



## 安定成長の見込まれる産業、車載市場に注力

### ● 画像認識LSI-Visconti™



### ● 電源、モータ制御LSI

### ● FFSA™

FPGAとASICの長所を取り入れた製品で市場に参入

仕様決定から量産開始までのTAT(40nm製品の場合)

ASIC	12ヶ月
FFSA™	8ヶ月

➡ 新しいASIC手法により顧客開発工数の削減に貢献

# (株)ジャパンセミコンダクター設立

## 4/1に大分工場と岩手東芝エレクトロニクスを統合して設立



### Japan Semiconductor

商号（会社名）	（株）ジャパンセミコンダクター
事業所	本社・岩手事業所 / 大分事業所 川崎分室(ファンダリビジネス推進室) 台湾・米国事務所（計画中）
発足	2016年4月1日
資本金	150億円
代表者	取締役社長 森重哉
従業員数	2,030名



岩手本社、事業所



大分事業所

#### 強み

- IDM製品で積み重ねた車載製品グレードの品質
- コスト競争力と開発短TAT
- 世界トップレベルのアナログ技術（デジタルとは異なりチューニングが重要）

#### 対象製品

ミックスドシグナルIC、MCU、ASIC、リニアセンサ、ディスクリート

**2018年度に生産の30%規模のファンダリビジネス獲得を目指す**

I. はじめに

II. ストレージ&デバイスソリューション社  
概要

III. メモリ/HDD事業

IV. ディスクリット/システムLSI事業

**➤ V. さいごに**

# さいごに

16年度

全事業の営業利益・キャッシュフロー黒字化  
BiCS FLASH™本格立ち上げ

17年度以降

収益性の高い成長事業へ



“革新的な市場”へ“先進的な製品”を“高度な製造技術”で提供  
情報化(ビッグデータ)社会と省エネ社会のインフラ作りに貢献

## 注意事項

- この資料には、当社グループの将来についての計画や戦略、業績に関する予想及び見通しの記述が含まれています。
- これらの記述は、過去の事実ではなく、当社が現時点で把握可能な情報から判断した想定及び所信にもとづく見込みです。
- 当社グループはグローバル企業として市場環境等が大きく異なる国や地域で広く事業活動を行っているため、実際の業績は、これに起因する多様なリスクや不確実性（経済動向、エレクトロニクス業界における激しい競争、市場需要、為替レート、税制や諸制度等がありますが、これに限りません。）により、当社の予測とは大きく異なる可能性がありますので、ご承知おきください。
- 注記が無い限り、表記の数値は全て連結ベースの12ヶ月累計です。

**TOSHIBA**

**Leading Innovation >>>**