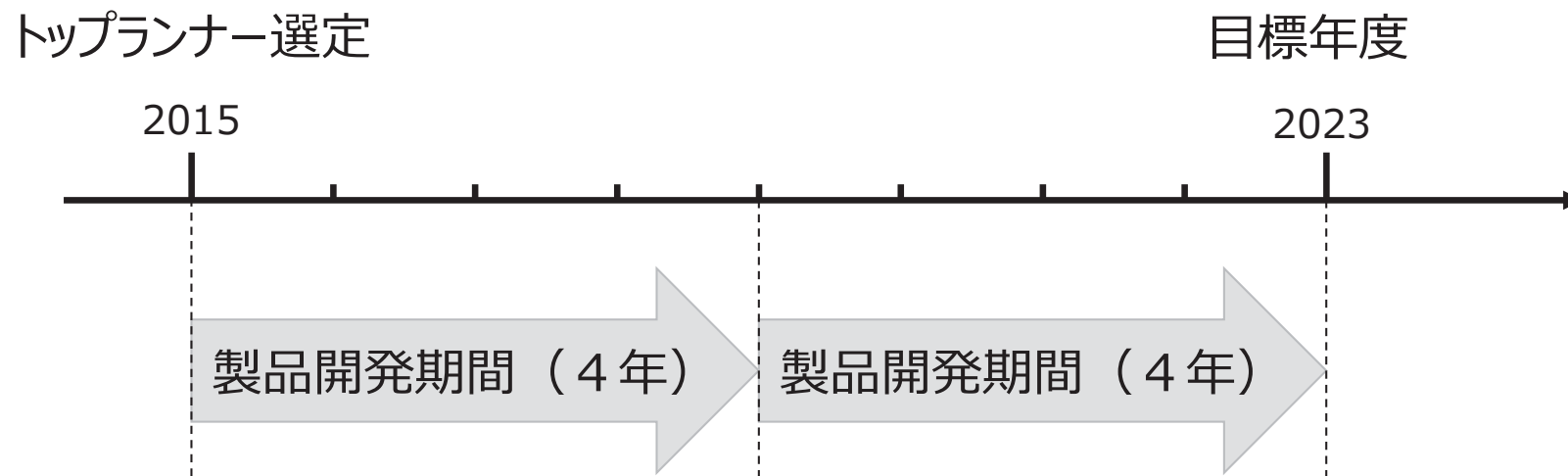


磁気ディスク装置の目標年度及び目標基準値について (案)

令和2年6月29日
資源エネルギー庁

1. 目標年度

- 製造事業者によると効率に影響を与える仕様の見直しは製品開発サイクルは4年程度。
- 2015年度のトップランナーを選定し目標基準値の検討を行っているため、少なくとも2回の仕様見直しが可能となる8年を経た2023年度を目標年度とする。（区分VIも同様）



2. 目標基準値の設定

- 次期基準については、エネルギー消費量の99.7%を占めるデータセンター等において用いられるサブシステムについては新たな目標基準値の設定を行う。
- 単体ディスクについては、2.5インチ製品のバスパワー化により、対象の99.6%が3.5インチディスクドライブであるため、ディスクサイズによる区分は行わず、ディスクドライブ1台あたりのディスク枚数の違いにより1枚、2枚又は3枚、4枚以上の3つの区分（区分ⅠからⅢ）とする。
- サブシステムについては、ディスクドライブの台数が2～11台搭載可能な磁気ディスク装置については現行2区分を統合する（区分Ⅳ）。
- ディスクドライブ台数が1～11台以下の新区分Ⅰ～Ⅳの目標基準値については、それぞれの区分に統合した現行区分のうち、最も出荷台数の多い区分（A,B,C,N）の目標基準値に据え置くこととする。

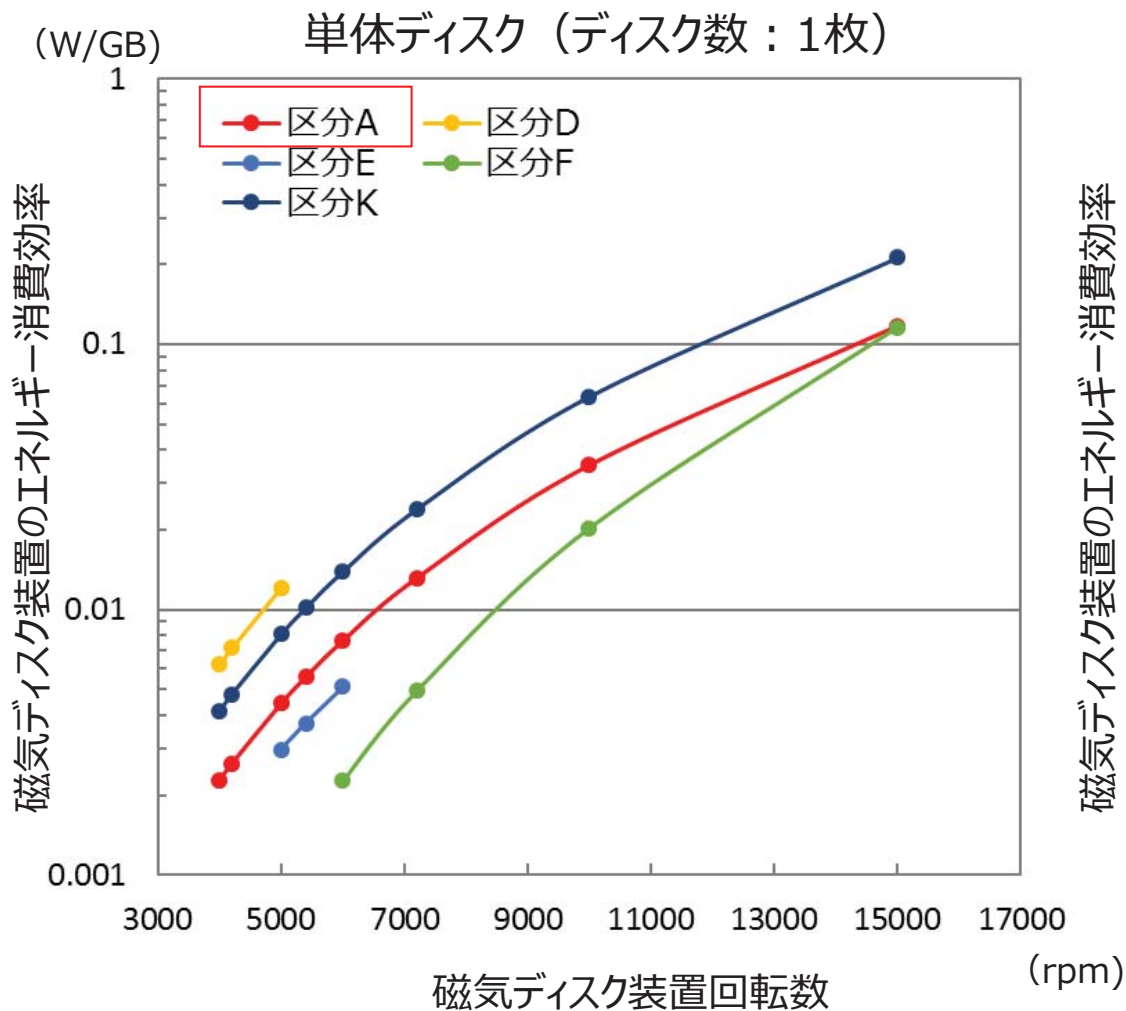
| 新区分 | 磁気ディスク装置1台あたりのディスクドライブ台数 | ディスクドライブ1台あたりのディスク枚数 もしくはディスクドライブ外形寸法 | 目標基準値 | 現行区分 |
|-----|--------------------------|--|---------------------------------------|-----------|
| Ⅰ | 1台 | 1枚 | $E = \exp(2.98 \times \ln(N) - 30.8)$ | A,D,E,F,K |
| Ⅱ | | 2枚又は3枚 | $E = \exp(2.98 \times \ln(N) - 31.2)$ | B,G,H,I,L |
| Ⅲ | | 4枚以上 | $E = \exp(2.11 \times \ln(N) - 23.5)$ | C,J,L |
| Ⅳ | 2～11台 | | $E = \exp(1.56 \times \ln(N) - 17.7)$ | N,M |
| Ⅴ | 12台以上 | 外形寸法の中辺75mm超の ディスクドライブを含む構成 | 新規 | N,M |
| Ⅵ | | 外形寸法の中辺75mm以下の ディスクドライブのみの構成 | 新規 | N,M |

備考：目標基準値のE及びNは次の数値を表すものとする。

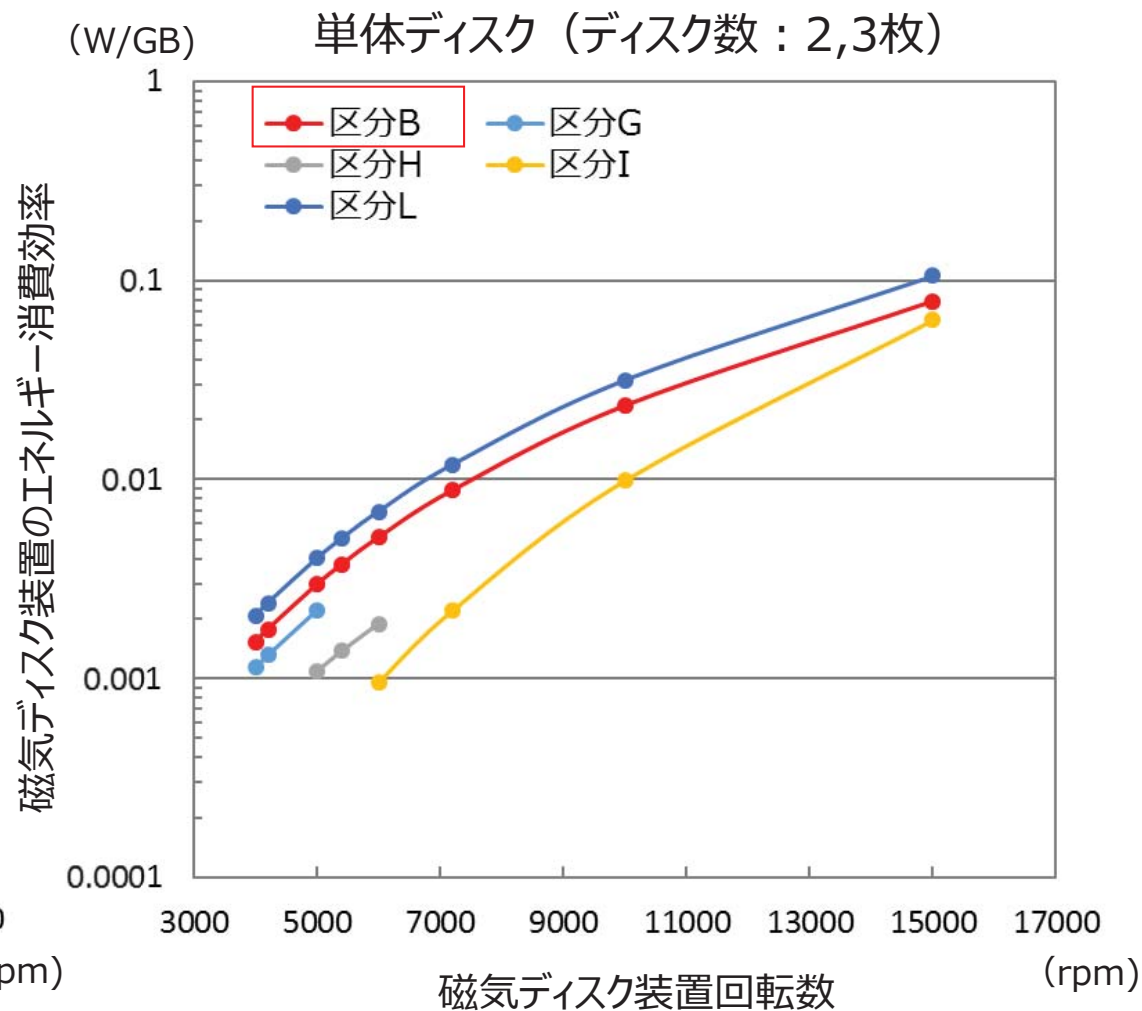
E：基準エネルギー消費効率（単位 ワット/ギガバイト），N：磁気ディスク装置の定常回転数（単位 回毎分）

(参考) 新区分での現行目標基準値の比較

新区分 I



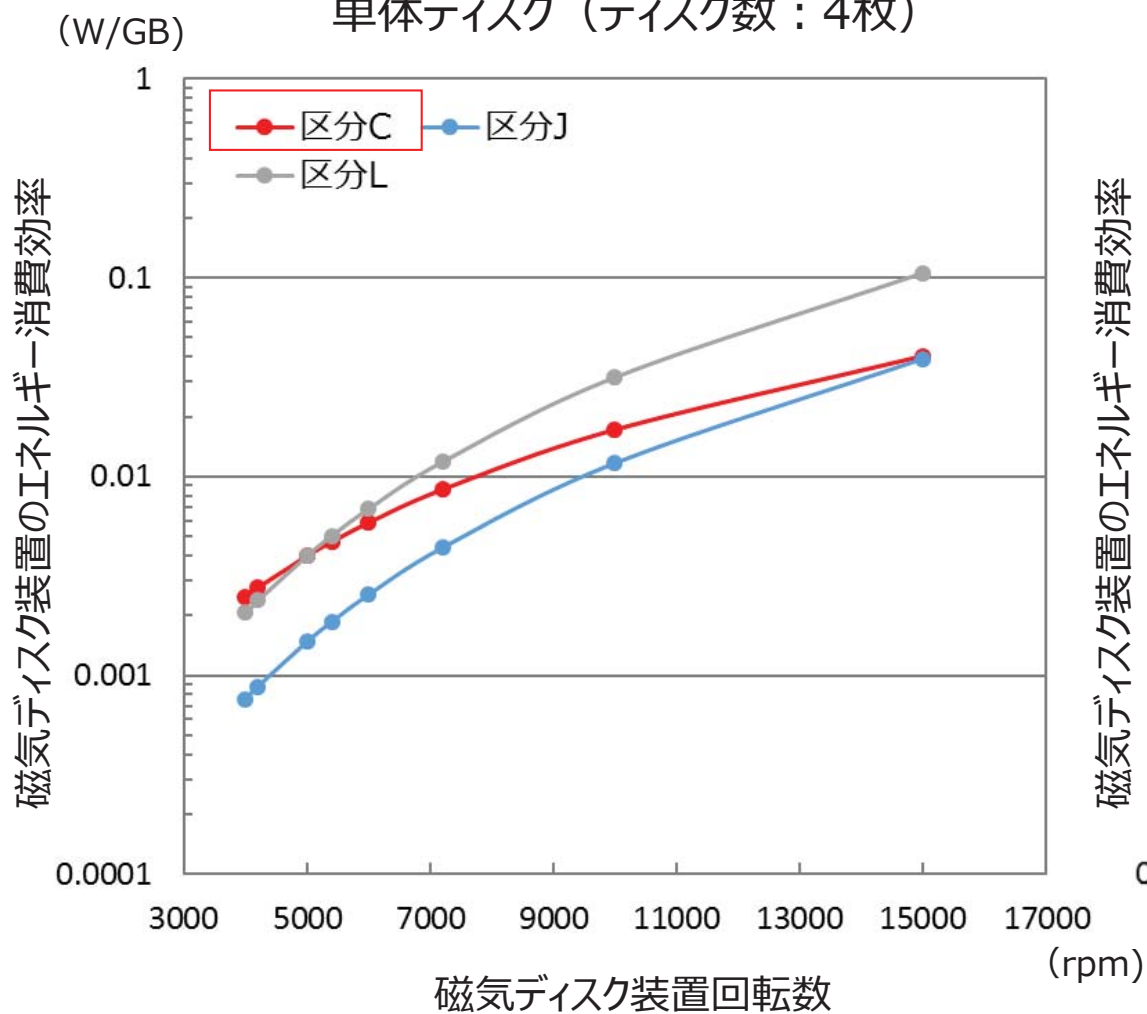
新区分 II



(参考) 新区分での現行目標基準値の比較

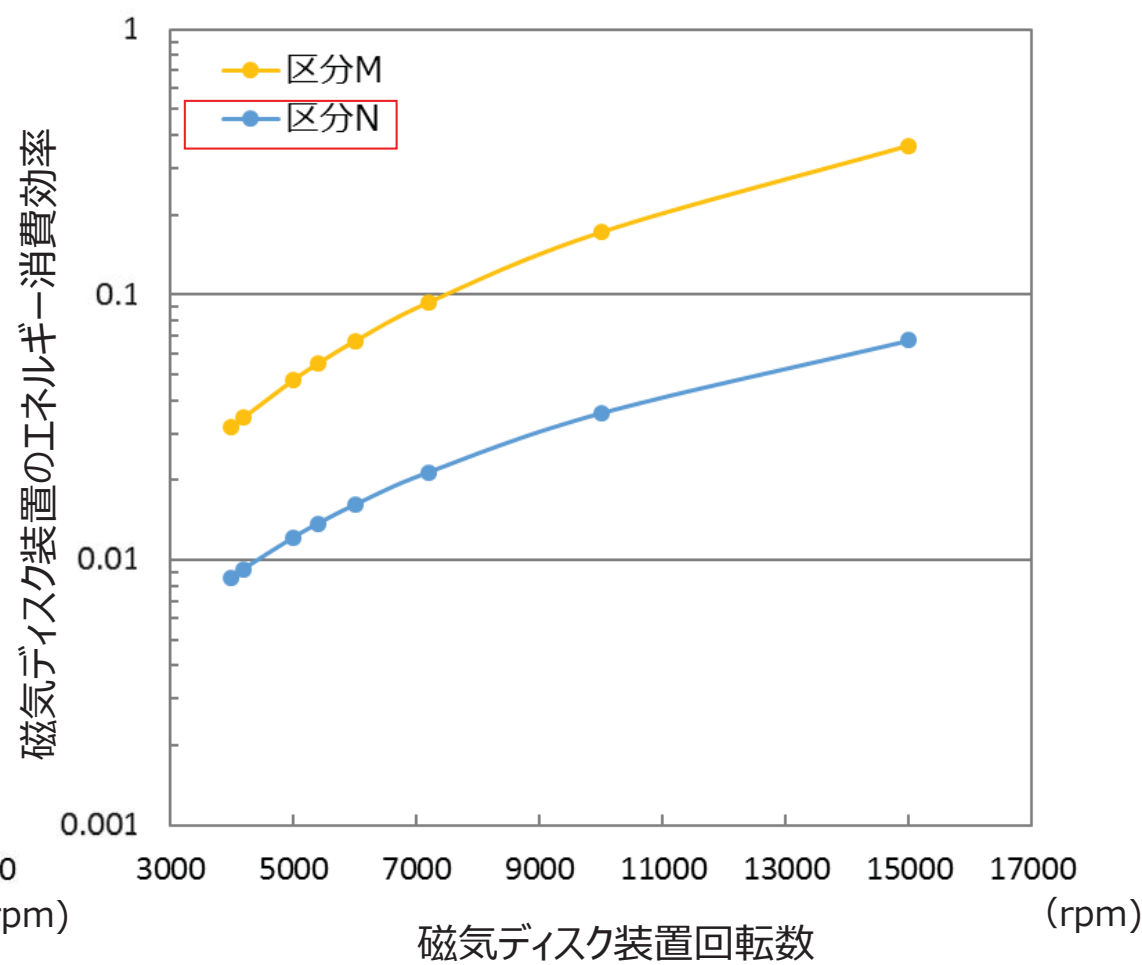
新区分Ⅲ

単体ディスク (ディスク数: 4枚)



新区分Ⅳ

サブシステム (ディスクドライブ数: 2~11台)



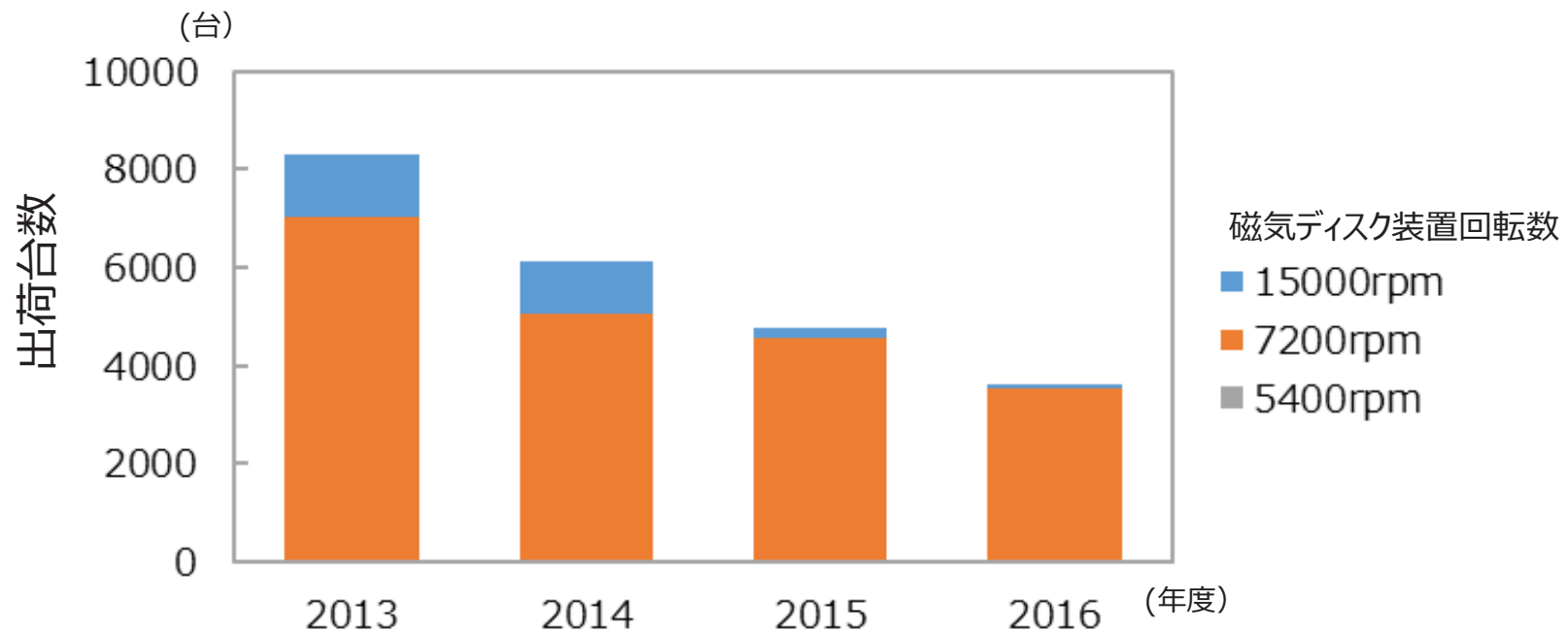
(参考) 現行区分の出荷台数

| 新区分 | 現行区分 | 出荷台数 (2016年度) |
|-------|---------------|------------------|
| I | A | 362,188 |
| | D | 0 |
| | E | 1,440 |
| | F | 0 |
| | K | 0 |
| II | B | 1,774,746 |
| | G | 0 |
| | H | 6,602 |
| | I | 0 |
| | L | 0 |
| III | C | 203,661 |
| | J | 0 |
| | L | 0 |
| IV | M (HDD 2-11台) | 0 |
| | N (HDD 2-11台) | 159,068 |
| V及びVI | M (HDD 12台以上) | 333 |
| | N (HDD 12台以上) | 12,737 |

3. 目標基準値の設定 区分V①（ディスクドライブ12台以上、3.5インチ含む構成）

- 3.5インチのディスクドライブには、5,400回転、7,200回転、15,000回転のディスクドライブがある。
- データセンター等で用いられる磁気ディスク装置については、今後大容量化を実現するため、15,000回転のディスクドライブは低下傾向。

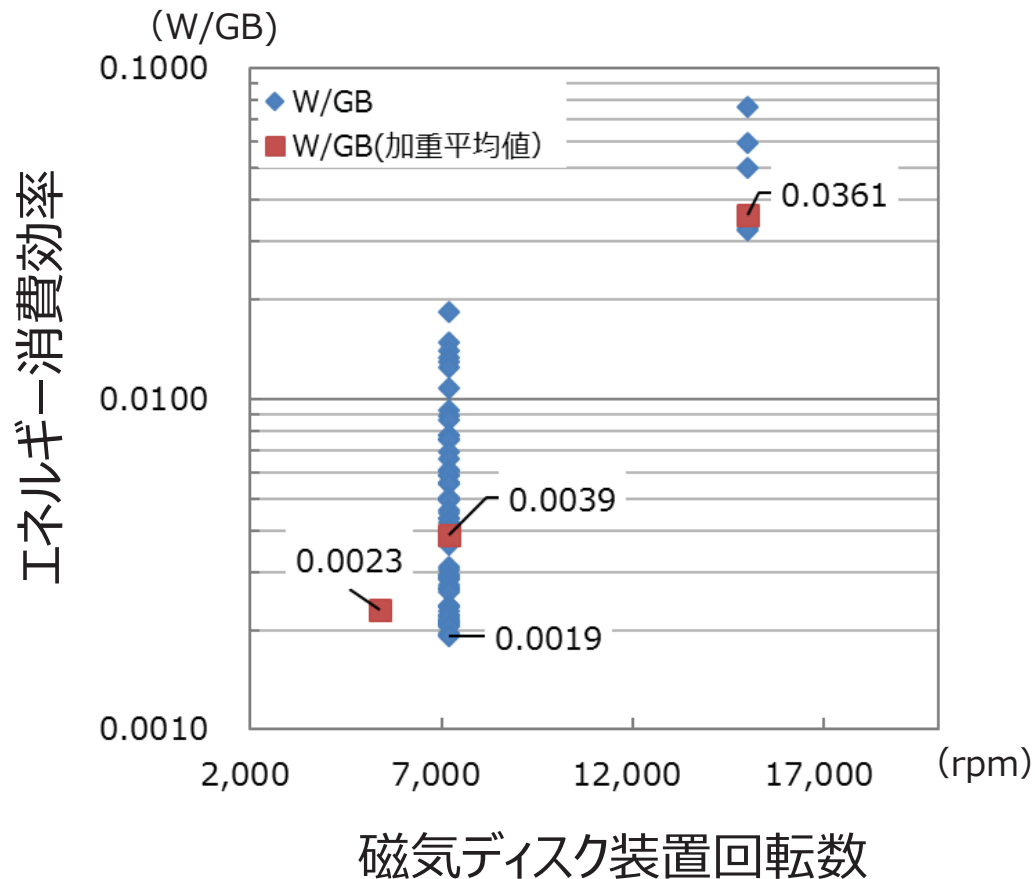
区分Vにおける磁気ディスク装置の出荷台数の年次推移



3. 目標基準値の設定 区分V②（トップランナー）

- 2015年度のエネルギー消費性能を磁気ディスク装置の回転数毎に見ると、大層を占めている7,200回転の磁気ディスク装置のエネルギー消費効率が0.0019W/GBと最も高く、この値をベースに目標基準値を検討する。

区分Vにおけるエネルギー消費効率の分布（2015年度）



3. 目標基準値の設定 区分V③（効率向上見通し）

- 「記憶容量」の増加と「消費電力量」の低下に影響する技術の開発に伴い、エネルギー消費効率の向上効果を検討するため、2023年における「効率向上効果」と「搭載状況」の見通しについて、工業会においてアンケート調査を実施。
- 2015年度の加重平均値に対して68%向上、トップランナーに対して11%向上の0.0017W/GBと見通した。

| | | | ヘッド位置決めコントロール | 瓦記録 | He充填 | 9ディスク搭載 | エネルギーアシストによる書き込み技術 | 低回転化 | CPU | メモリ | RAID | インターフェース | 電源 | 冷却ファン | エネルギー消費効率 | 2015年度トップ製品からの改善率 |
|--------------|---------------------------------------|---------------------|---------------|-----|------|---------|--------------------|------|-----|-----|------|----------|----|-------|-----------|-------------------|
| 区分V 12台以上 | | 容量改善効果 | 5% | 20% | 5% | 29% | 20% | 300% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | | |
| | | 消費電力改善効果 | 0% | 0% | 20% | 0% | 0% | 50% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 5% | 0% | |
| 3.5インチを含む構成 | エネルギー消費効率の改善効果 | | 5% | 17% | 24% | 22% | 17% | 88% | 10% | 0% | 0% | 0% | 5% | 0% | | |
| | 搭載状況 | 足元（基準年度：2015年度） | トップ製品 | ○ | - | ○ | - | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 0.0019 |
| | | 将来見込み（目標年度案：2023年度） | 汎用製品 | ○ | - | ○ | □ | - | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 0.0017 |
| | 搭載状況を考慮したエネルギー消費効率の改善効果（2015 -> 2023） | | トップ製品→汎用製品 | 0% | 0% | 0% | 11% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | |

出所 電子情報技術産業協会

説明 エネルギー消費効率の改善効果の算出式 $100\% - (100\% - \text{消費電力改善効果}) \div (100\% + \text{容量改善効果})$

搭載状況：搭載の程度を○（搭載）、□（搭載可能性有り）、△（搭載可能性低）、-（搭載なし）で表示。

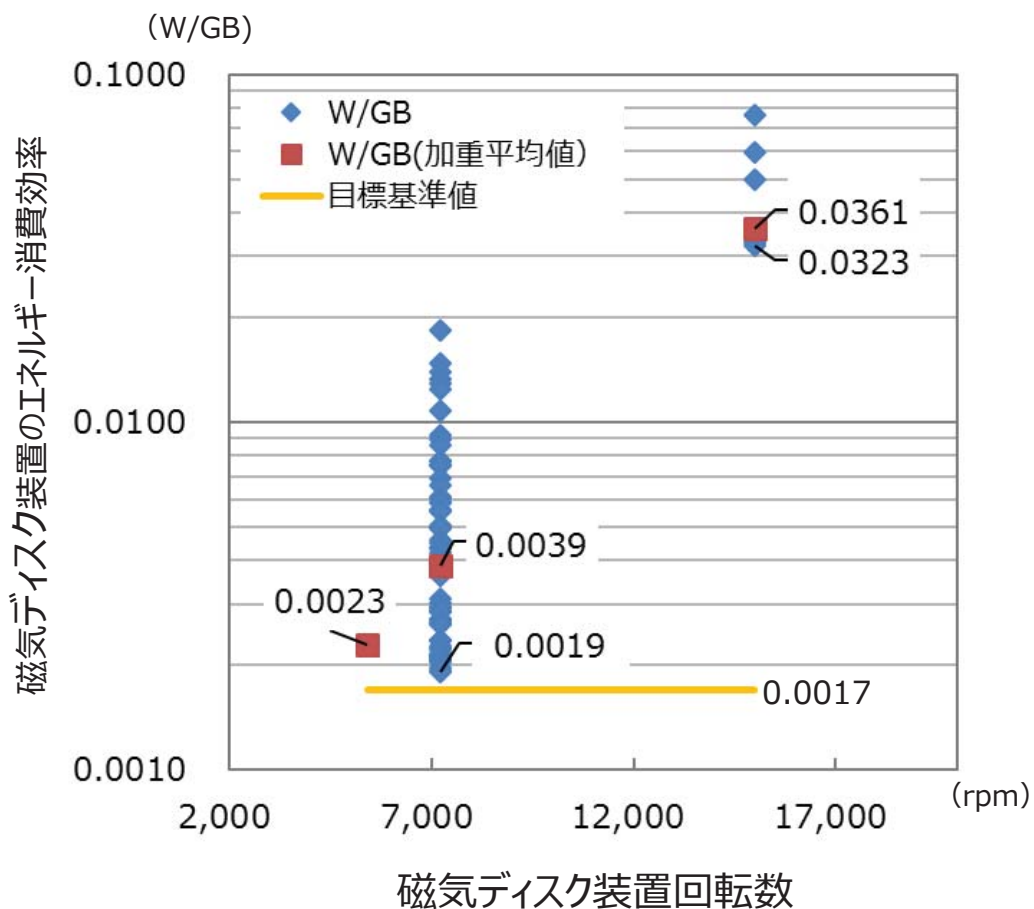
搭載状況を考慮したエネルギー消費効率の改善効果

○;100% □;50% △;20% -;0%として搭載状況を見込み、各技術のエネルギー消費効率の改善効果を乗じたものの和

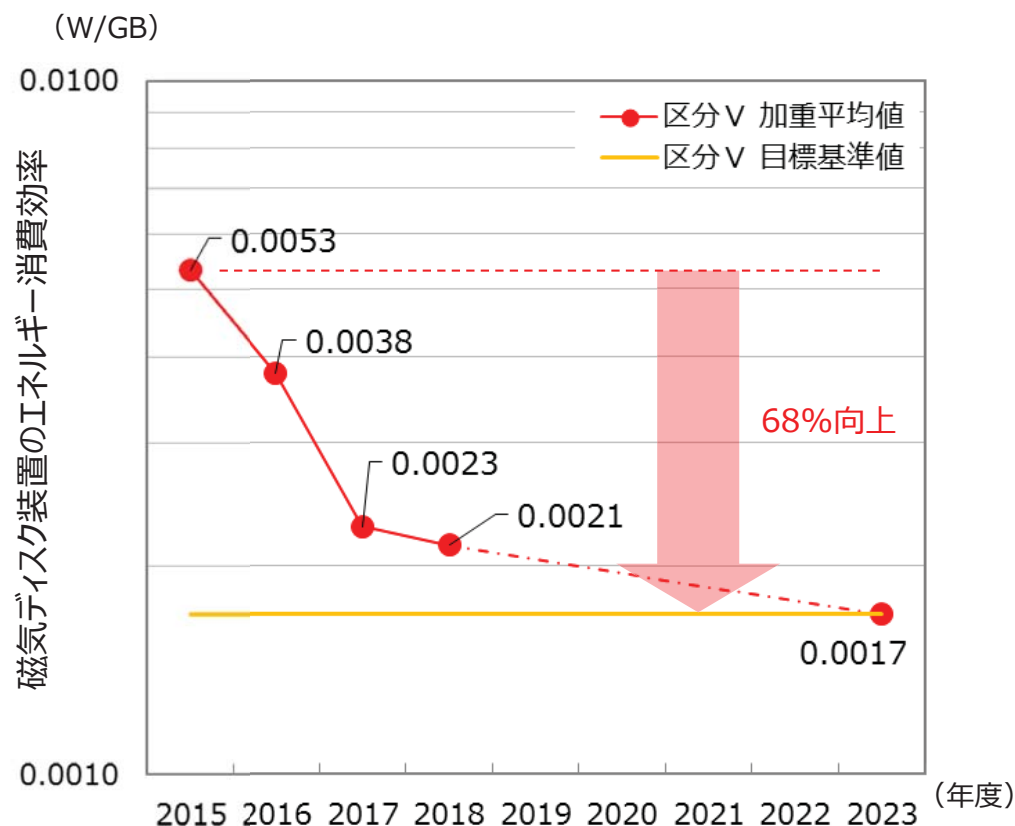
3. 目標基準値の設定 区分V④

- 「効率向上効果」と「搭載状況」の見通しを踏まえ、区分Vの目標基準値は0.0017W/GBとする。

区分Vにおける目標基準値



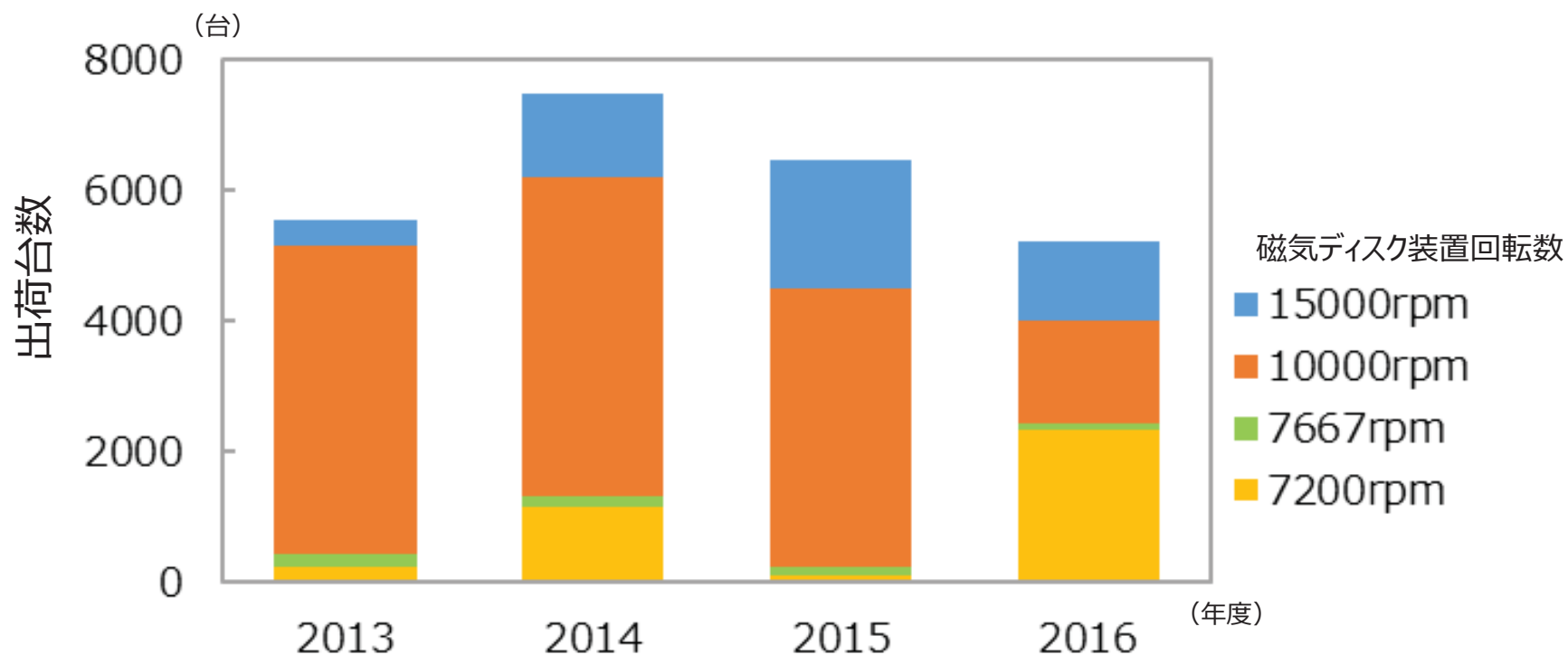
エネルギー消費効率の年次推移予測



3. 目標基準値の設定 区分VI① (HDD12台以上、2.5インチのみから構成)

- 2.5インチのディスクドライブは、7200回転、7667回転、10000回転、15000回転のディスクドライブがある。
- 2.5インチディスクドライブでは、複数の回転数のディスクドライブが使用されている。

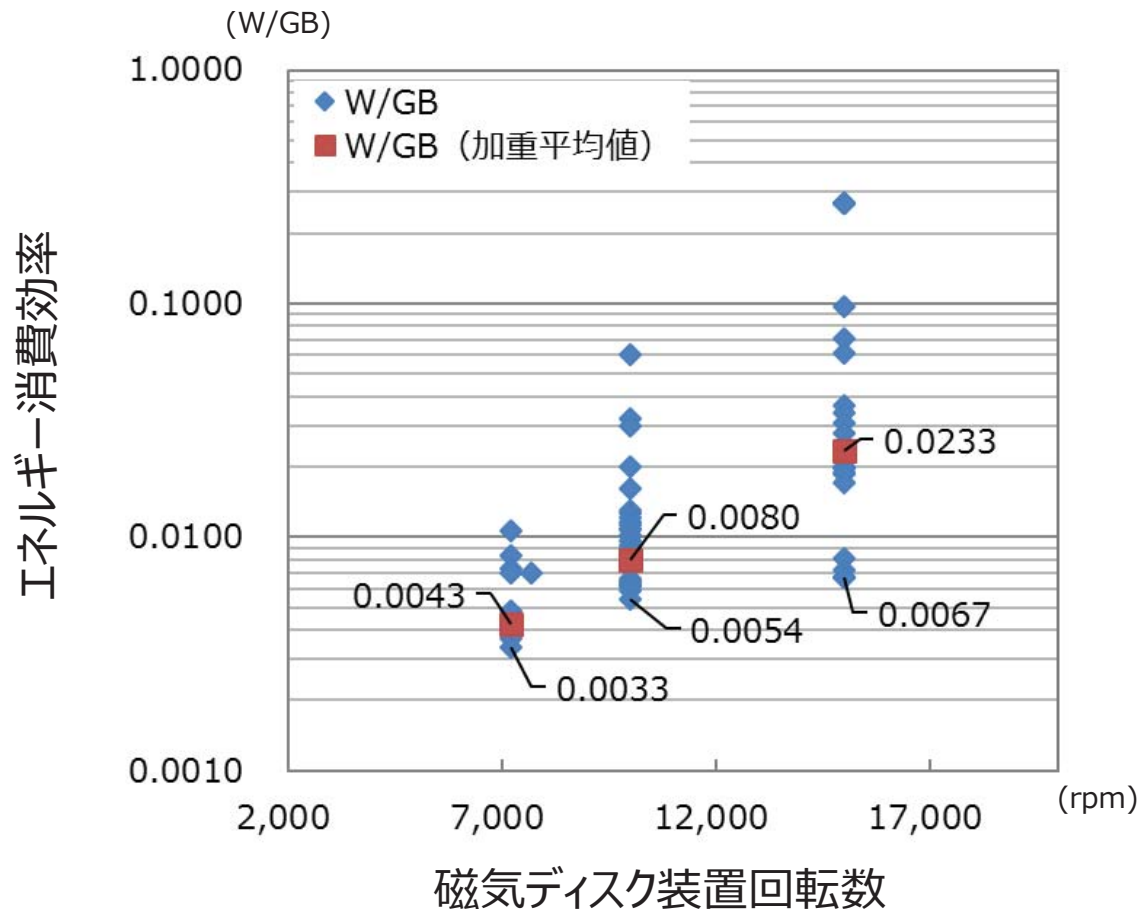
区分VIにおける磁気ディスク装置の出荷台数



3. 目標基準値の設定 区分VI②（トップランナー）

- データセンター用の磁気ディスク装置に搭載される2.5インチのディスクドライブについては、複数種類の回転数を持つディスクドライブが使用されている。

区分VIにおけるエネルギー消費効率の分布



3. 目標基準値の設定 区分VI③（効率向上見通し）

- 2015年度のトップランナーに導入されている技術以外には、新たな技術の導入見込みはないものの、2015年度の加重平均値に対して60%向上の0.0051W/GBと見通した。

| | | | ヘッド位置決めコントロール | 瓦記録 | He充填 | 9ディスク搭載 | エネルギーアシストによる書き込み技術 | 低回転化 | CPU | メモリ | RAID | インターフェース | 電源 | 冷却ファン | エネルギー消費効率 | 2015年度トップ製品からの改善率 | |
|----------------------------------|--------|---------------------------------------|---------------|-----|------|---------|--------------------|------|-----|-----|------|----------|----|-------|-----------|-------------------|--------|
| 区分VI 12台以上 2.5インチ のみの構成 | 容量改善効果 | 消費電力改善効果 | 5% | 20% | 5% | 29% | 20% | 200% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | | | |
| | | エネルギー消費効率の改善効果 | 0% | 0% | 20% | 0% | 0% | 10% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 5% | 0% | | |
| | 搭載状況 | 足元（基準年度：2015年度） | トップ製品 | ○ | - | - | - | - | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 0.0051 |
| | | 将来見込み（目標年度案：2023年度） | 汎用製品 | ○ | - | - | - | - | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 0.0051 |
| | | 搭載状況を考慮したエネルギー消費効率の改善効果（2015 -> 2023） | トップ製品→汎用製品 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |

出所 電子情報技術産業協会

説明 エネルギー消費効率の改善効果の算出式 $100\% - (100\% - \text{消費電力改善効果}) \div (100\% + \text{容量改善効果})$

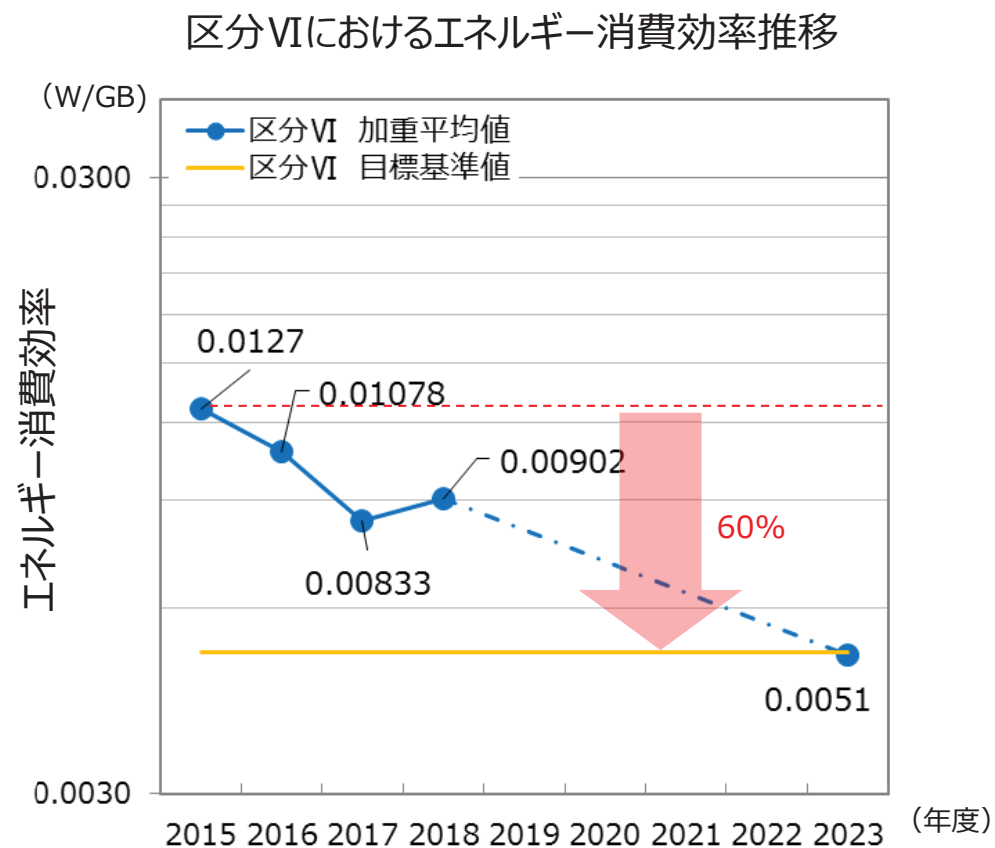
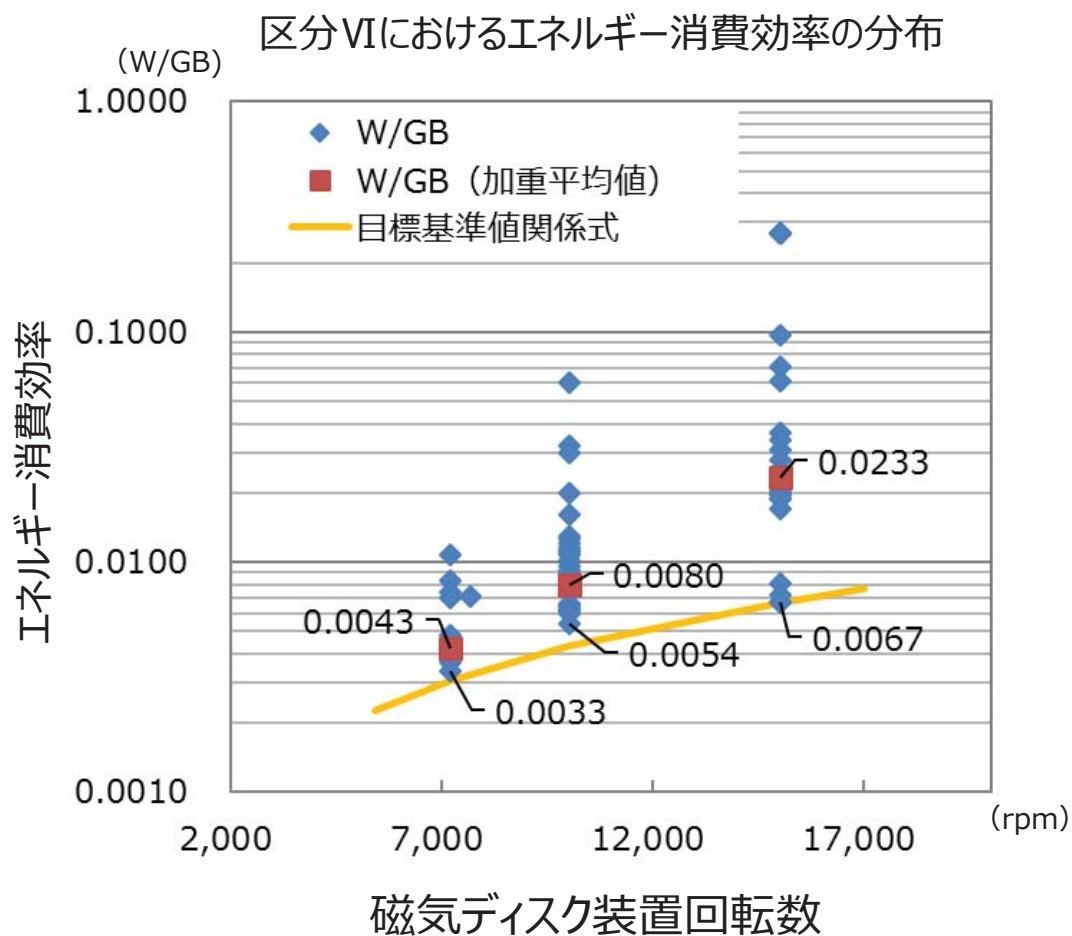
搭載状況 搭載の程度を○（搭載）、□（搭載可能性有り）、△（搭載可能性低）、-（搭載なし）で表示。

搭載状況を考慮したエネルギー消費効率の改善効果

○;100% □;50% △;20% -;0%として搭載状況を見込み、各技術のエネルギー消費効率の改善効果に乗じたものの和

3. 目標基準値の設定 区分VI④

- 区分VIの目標基準値関係式は、回転数 (N)を変数とした2015年度の7200回転のトップランナー値と15000回転のトップランナー値の接線である $E = \exp(0.965 * \ln(N) - 14.3)$ とする。



4. 目標基準値まとめ

- 次期基準の基準エネルギー消費効率（目標基準値）は以下のとおり。

| ディスクドライブ 搭載可能数 | ディスクドライブの形状及び性能 | | 区分名 | 基準エネルギー消費効率の算定式 |
|-------------------|-------------------|--------|-----|--|
| | ディスクドライブ 外形寸法 | ディスク枚数 | | |
| 1台 | | 1枚 | I | $E = \exp(2.98 \times \ln(N) - 30.8)$ |
| | | 2枚又は3枚 | II | $E = \exp(2.98 \times \ln(N) - 31.2)$ |
| | | 4枚以上 | III | $E = \exp(2.11 \times \ln(N) - 23.5)$ |
| 2から11台 | — | — | IV | $E = \exp(1.56 \times \ln(N) - 17.7)$ |
| 12台以上 | 3.5型を含む構成（幅75mm超） | — | V | 0.0017 |
| | 2.5型のみ構成（幅75mm以下） | — | VI | $E = \exp(0.965 \times \ln(N) - 14.3)$ |

備考1：目標基準値のE及びNは次の数値を表すものとする。

E：基準エネルギー消費効率（単位 ワット/ギガバイト）

N：磁気ディスク装置の定常回転数（単位 回毎分）

備考2：lnは底をeとする対数を表す。

備考3：回転数の異なるディスクドライブが混載される場合には、

磁気ディスク装置回転数(N)は、ディスクドライブ毎の回転数を搭載台数で加重平均した値とする。

5. 達成判定について

- 国内向けに出荷する磁気ディスク装置について各区分の機器毎のエネルギー消費効率を出荷した磁気ディスク装置の数（基本筐体の数）により加重平均した数値が、機器毎の基準エネルギー消費効率を当該機器の出荷台数により加重平均した数値を下回ることを求める。
- なお、単体ディスク装置も対象としてエネルギー消費性能の向上を求めていることを踏まえ、報告徴収時には出荷した磁気ディスク装置毎に構成する筐体数（基本筐体＋拡張筐体）の報告を求める。