

学問への扉

第6回（高野分）

大阪大学 高野祐輝

ytakano@cy2sec.comm.eng.osaka-u.ac.jp

AArch64のアドレス変換

AArch64のMMU

- AArch64は4、16、64 KiBのページサイズを利用可能。この講義では64KiBの例を示す。
- また、この講義では、2、3番目のアドレス変換テーブルを利用する例を示す。

ページ

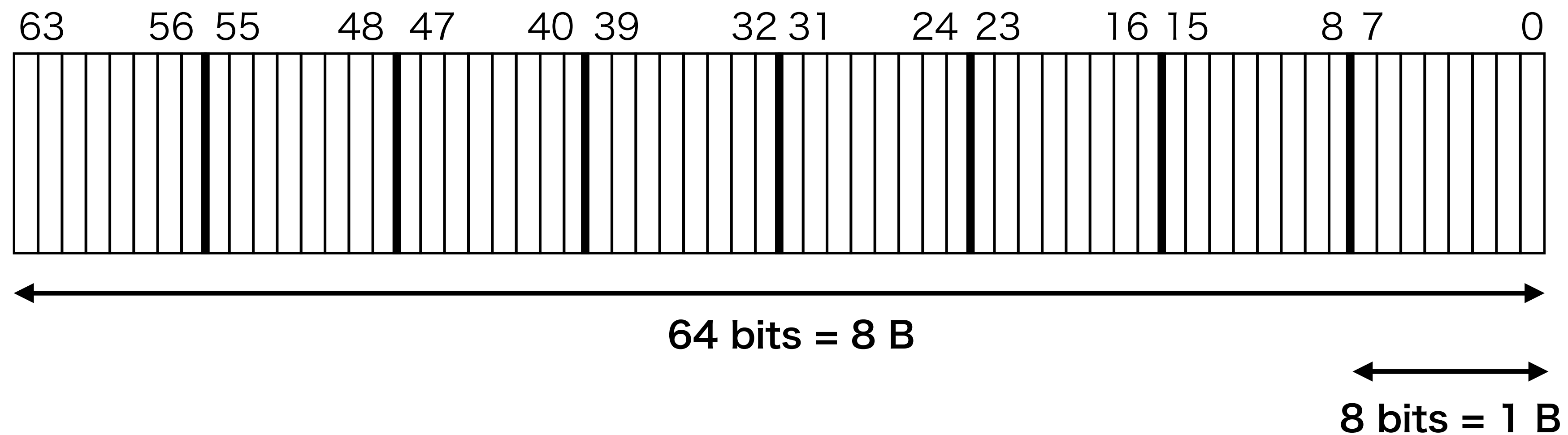
- ページはメモリの集まり。
- OSはメモリ空間をページ単位で管理する。
- 例:
 - もしページサイズが64KiBなら、OSのメモリ管理単位は64KiBに。
- Linuxの場合はページサイズが4KiB

エンティティ（登場人物）

- ・ 仮想アドレス: 仮想メモリのアドレス
- ・ 物理アドレス: 物理メモリのアドレス
- ・ レベル2変換表: レベル3変換表のエントリへのポインタ
- ・ レベル3変換表: 物理アドレスへの変換表

仮想アドレスの構成

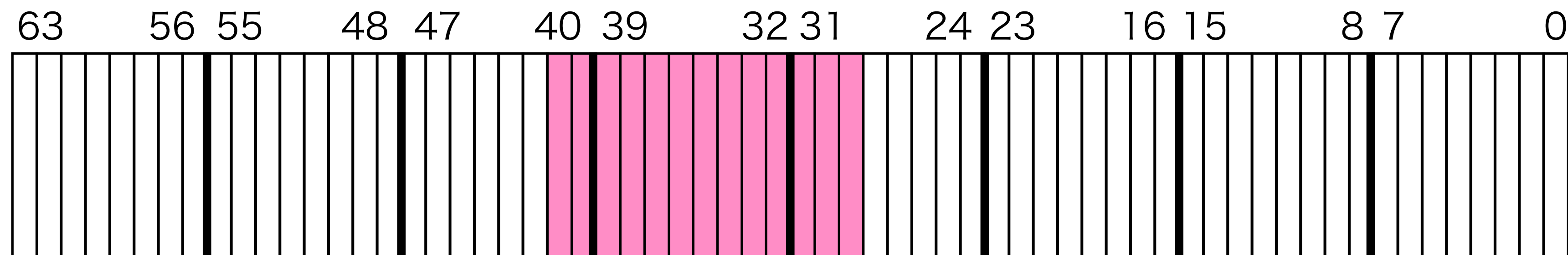
- ・ 64ビットCPUは64ビットのアドレス空間を持つ



仮想アドレスの構成

レベル2インデックス

- 仮想アドレスの構成のビット[41:29]は、レベル2変換表のインデックスに
- 13ビットなので、0 … 8191の範囲

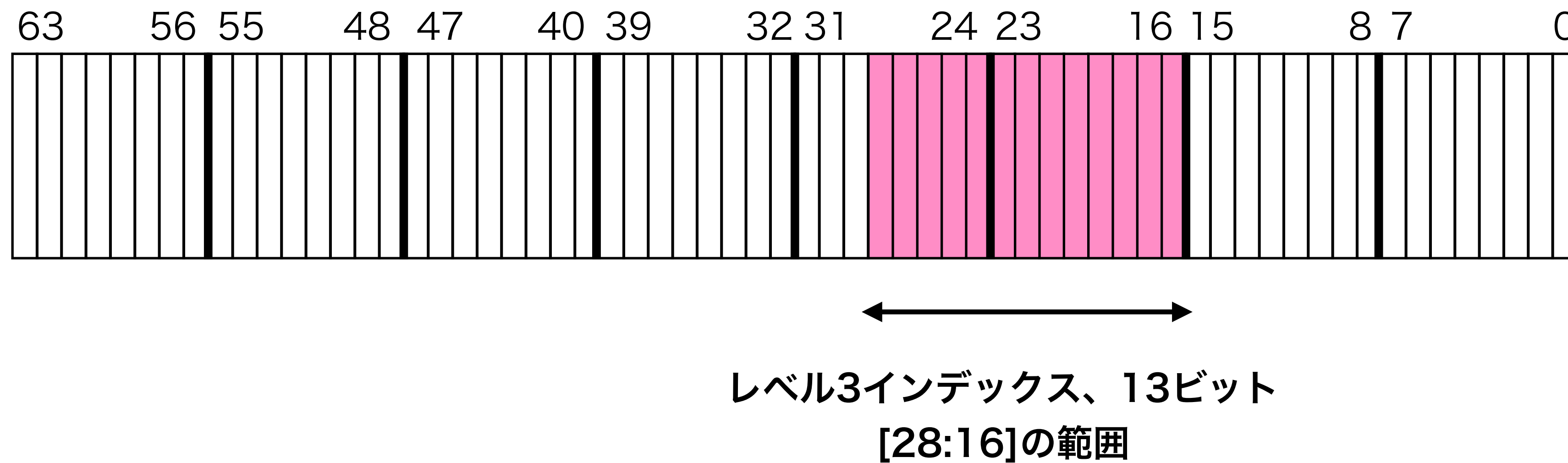


←→
レベル2インデックス、13ビット
[41:29]の範囲

仮想アドレスの構成

レベル3インデックス

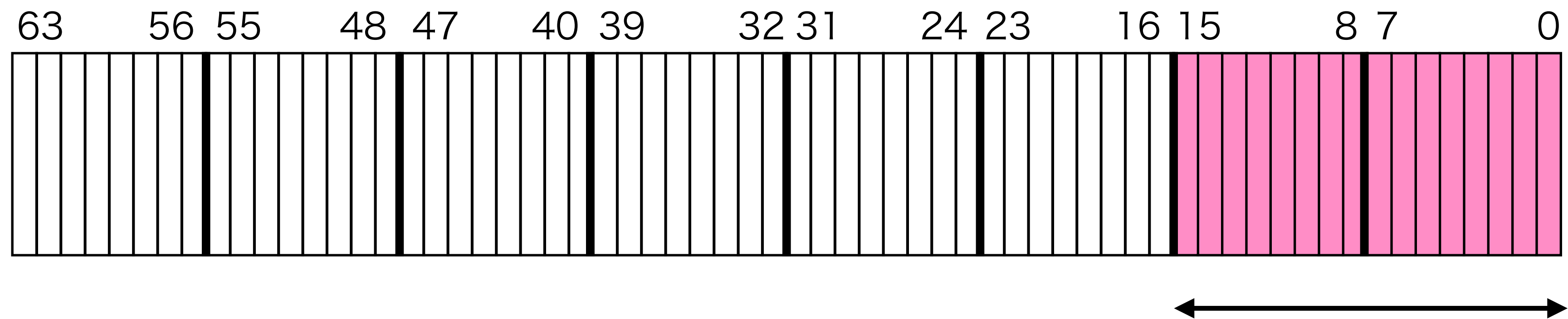
- 仮想アドレスのビット[28:16]は、レベル3変換表のインデックスに



仮想アドレスの構成

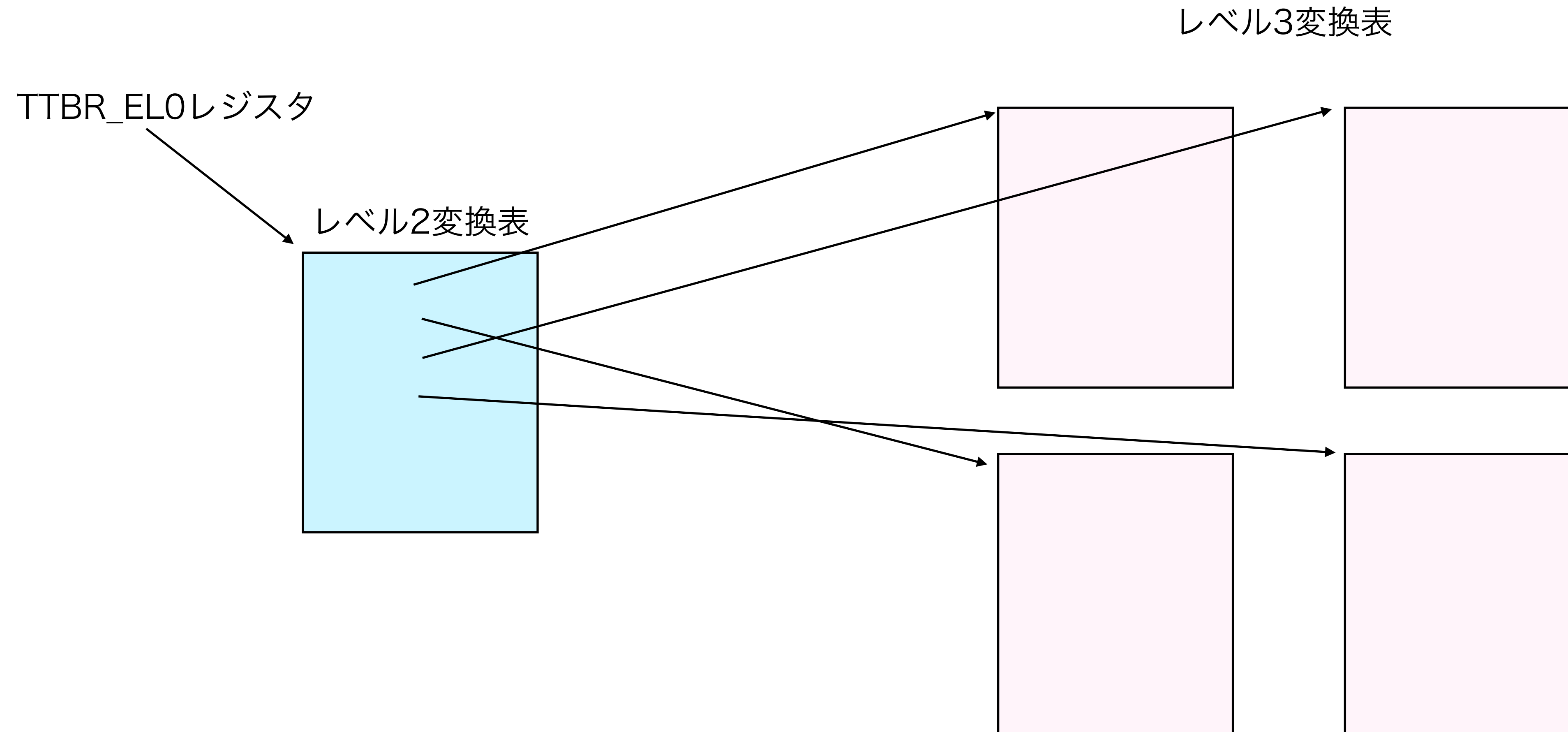
下位16ビット物理アドレス

- ・ 下位16ビットは物理アドレスとして利用

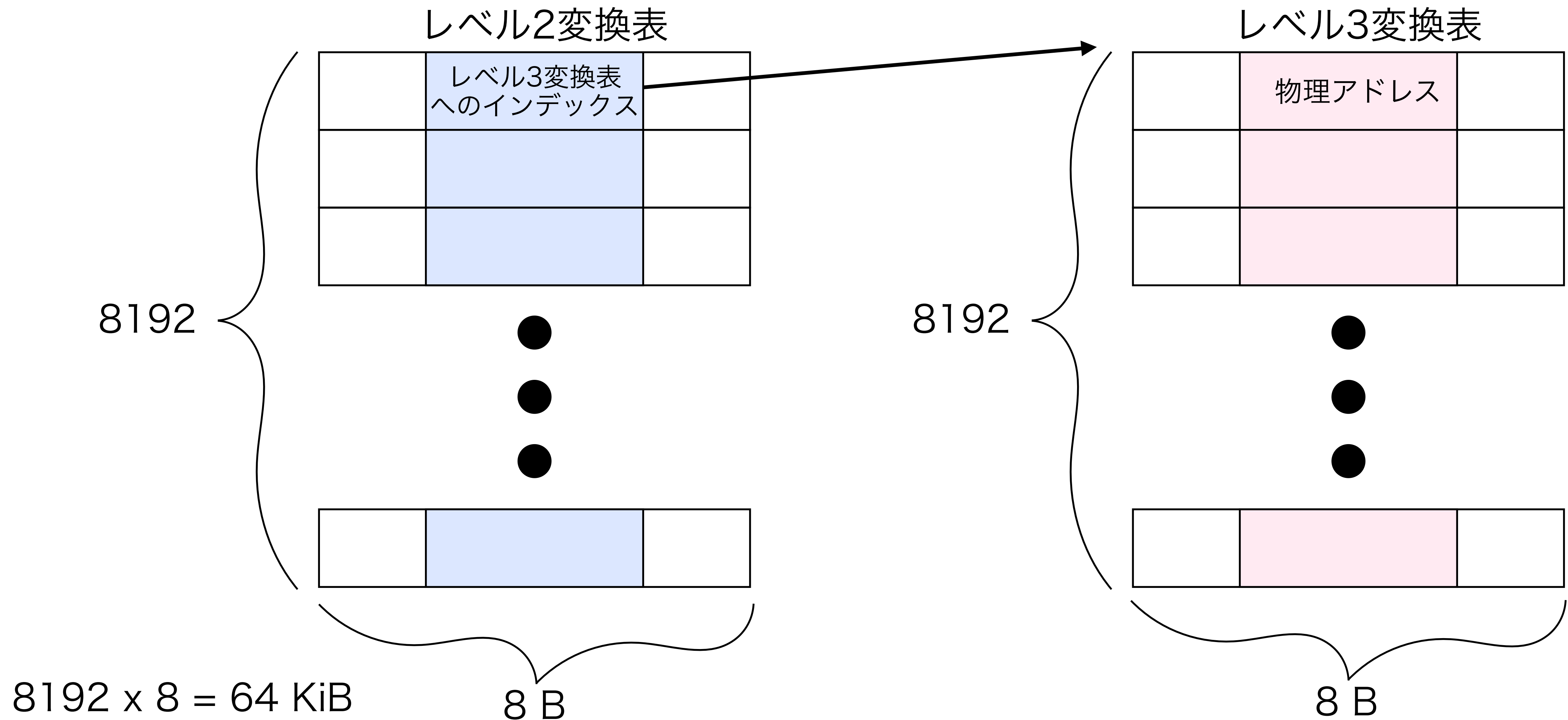


仮想アドレスの下位16ビットと
物理アドレスの下位16ビットは同じ値になる

レベル2と3変換表



レベル2と3変換表の詳細

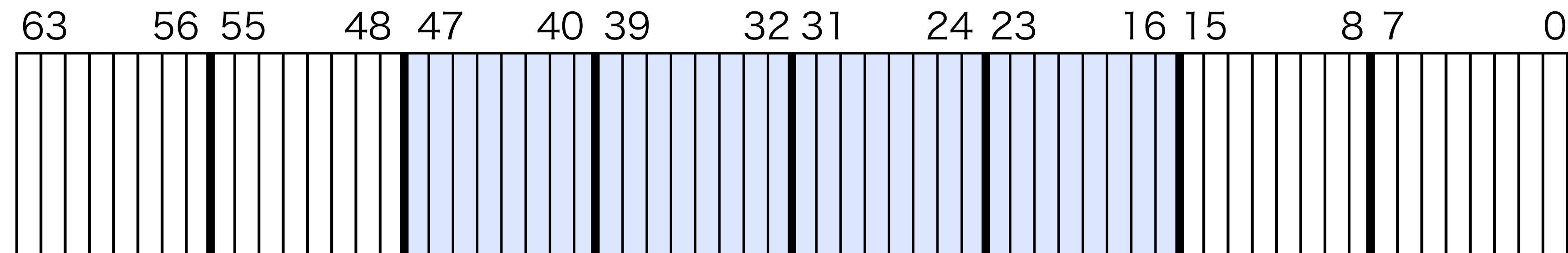


レベル2変換表のエントリ

レベル2変換表

	レベル3変換表 へのインデックス	

●
●

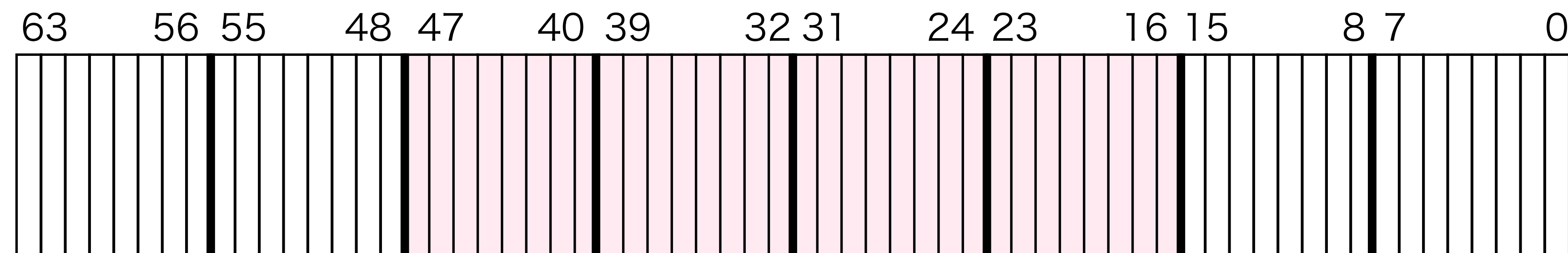
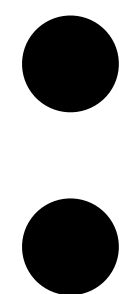


レベル3変換表
[47:16]の範囲

レベル3変換表

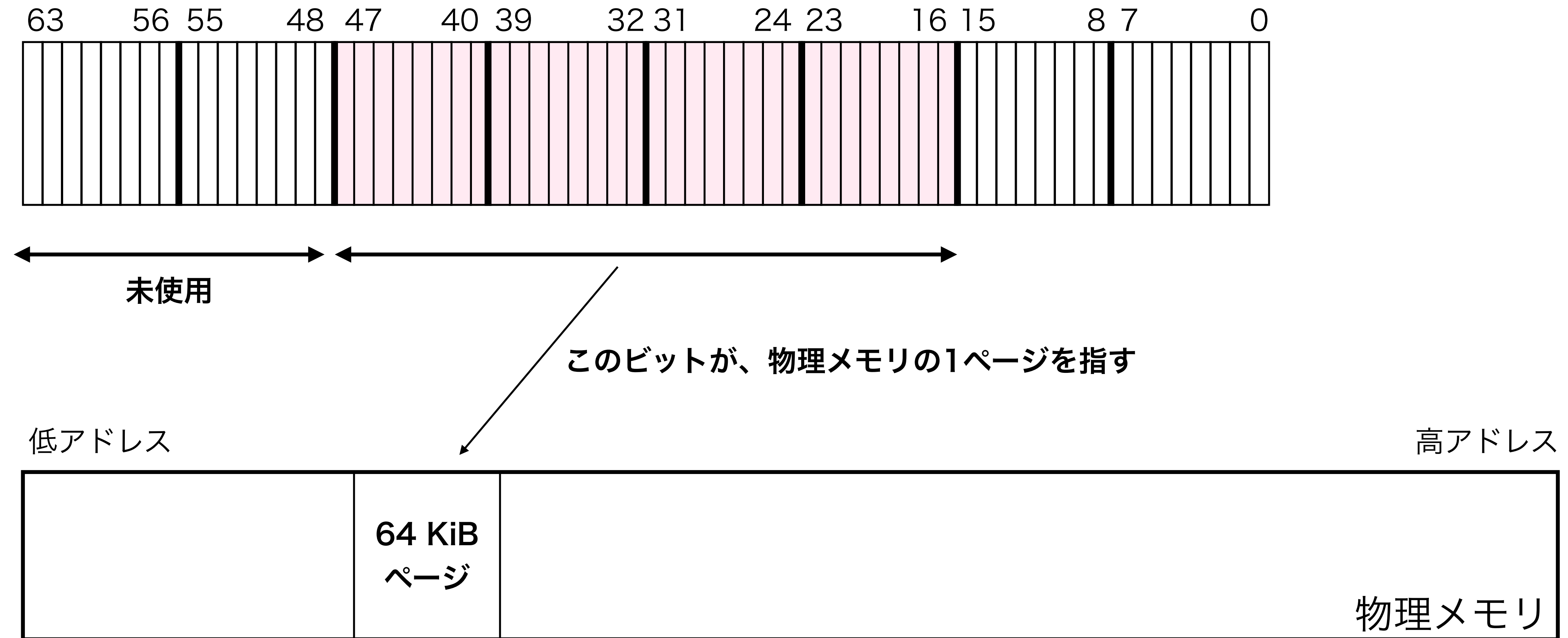
レベル3変換表

	物理アドレス	

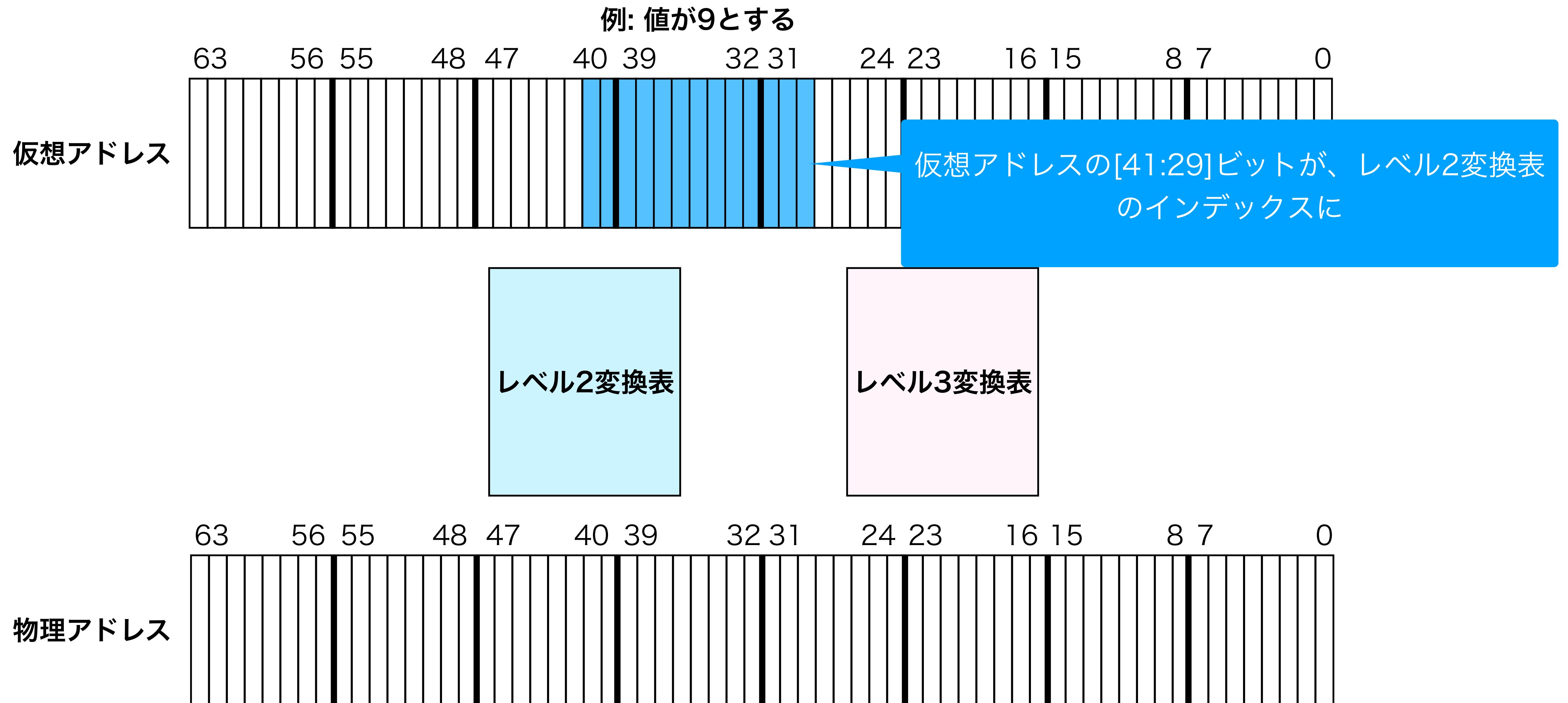


物理アドレス
[47:16]の範囲

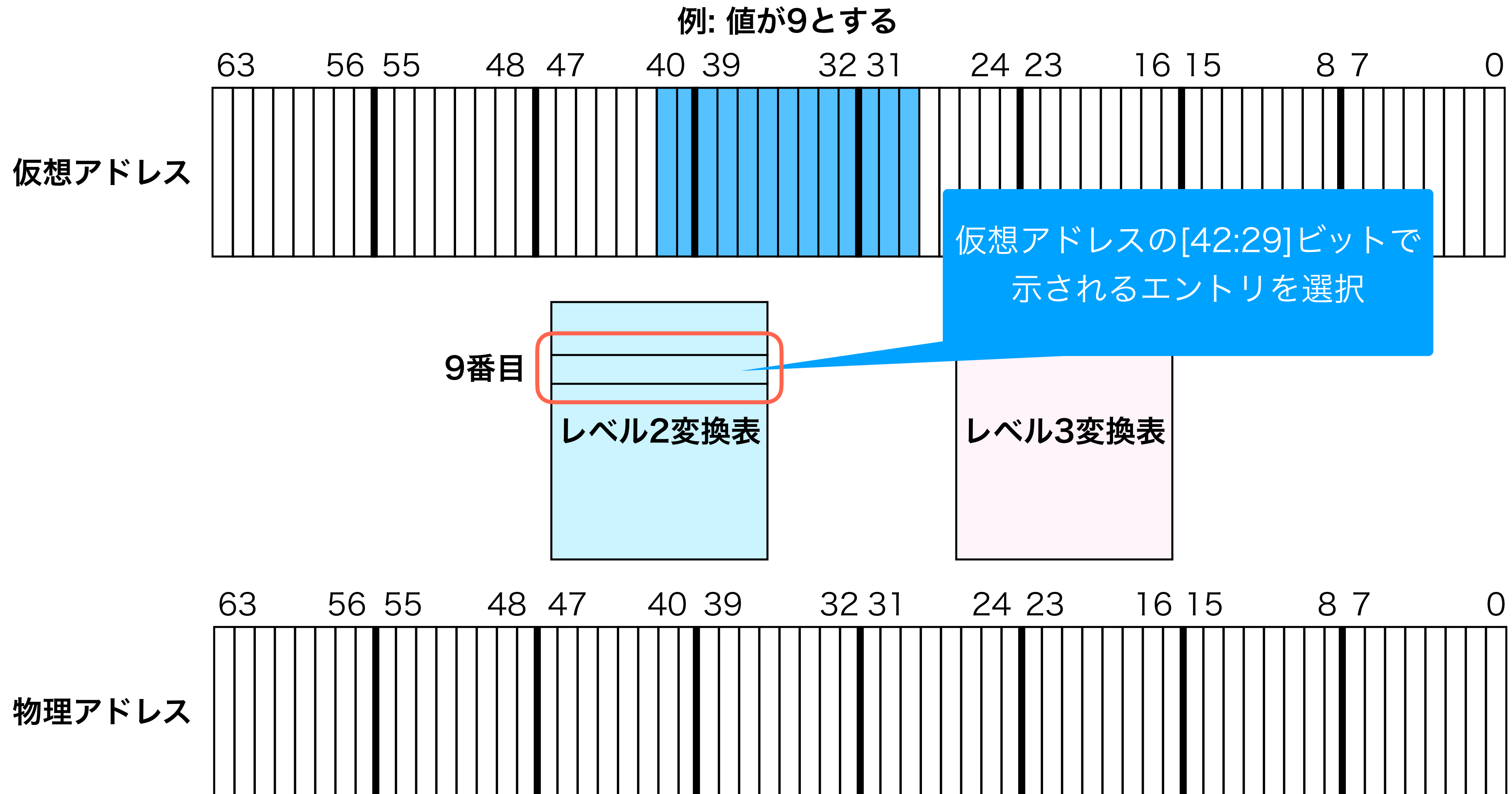
レベル3変換表のエントリ



変換例: ステップ1

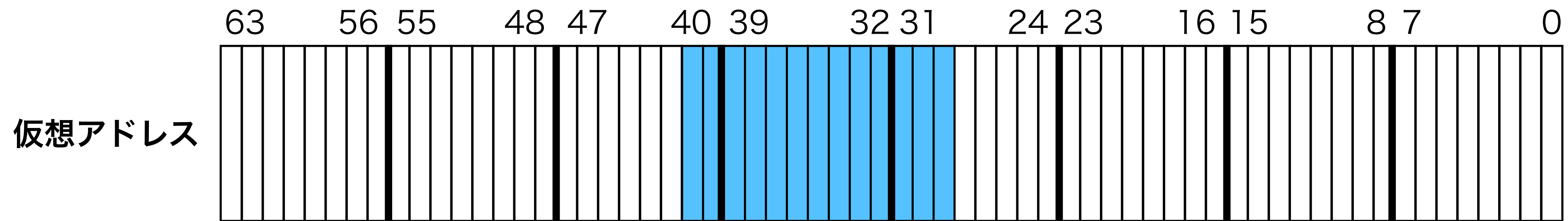


変換例: ステップ2

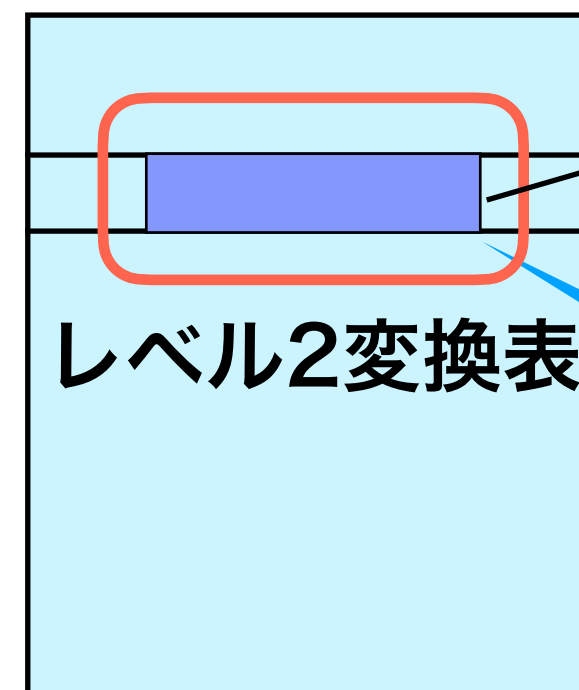


変換例: ステップ3

例: 値が9とする

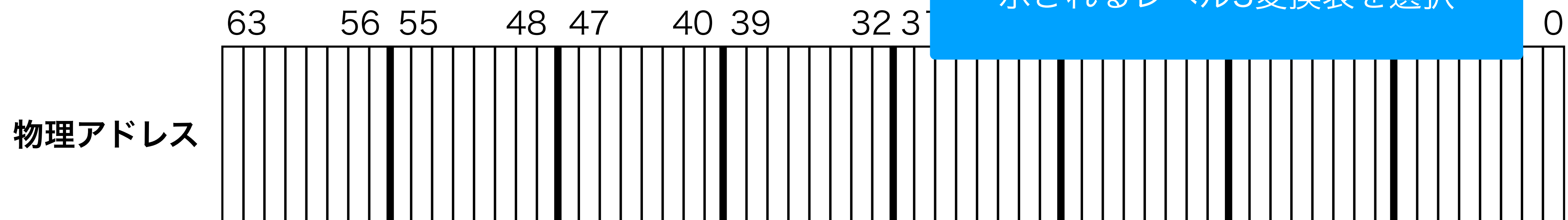


9番目

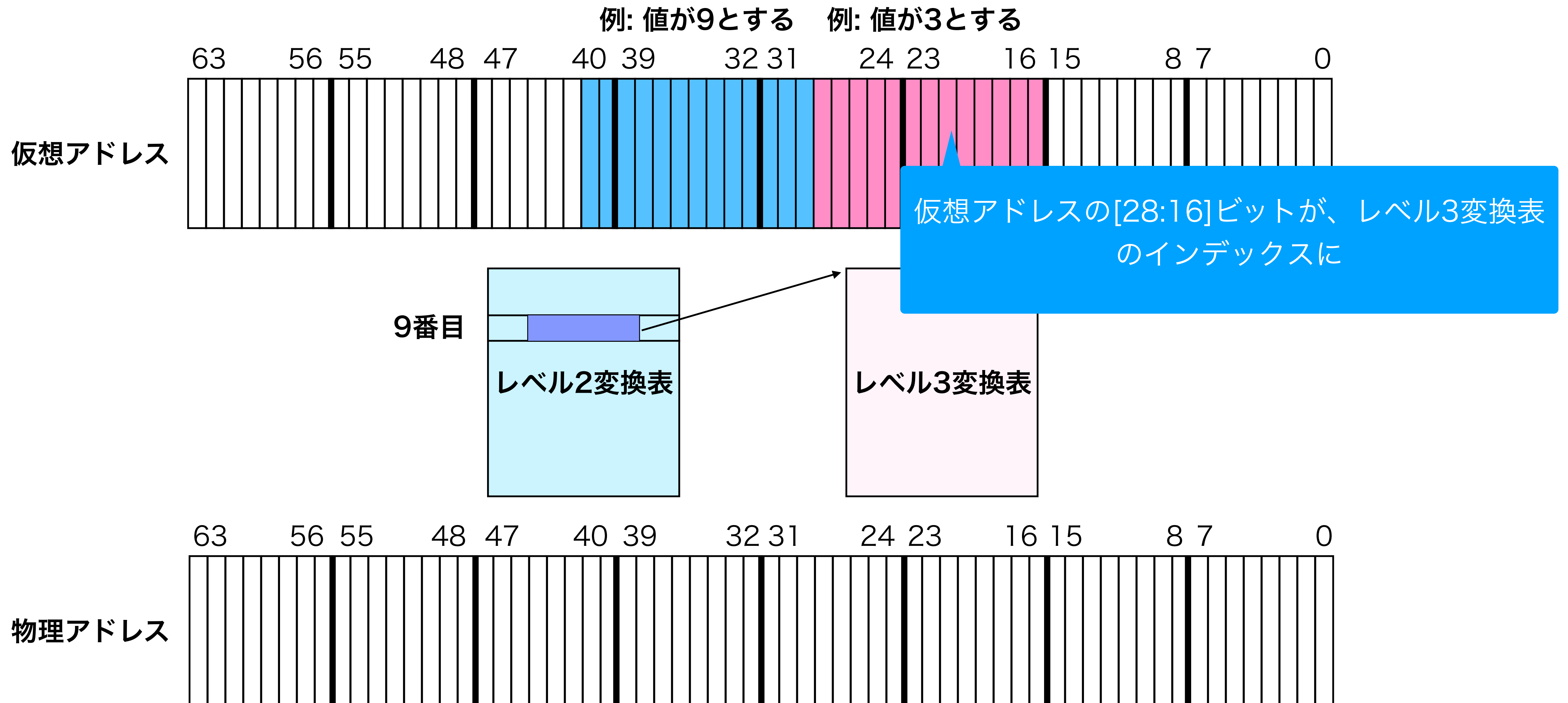


レベル3変換表

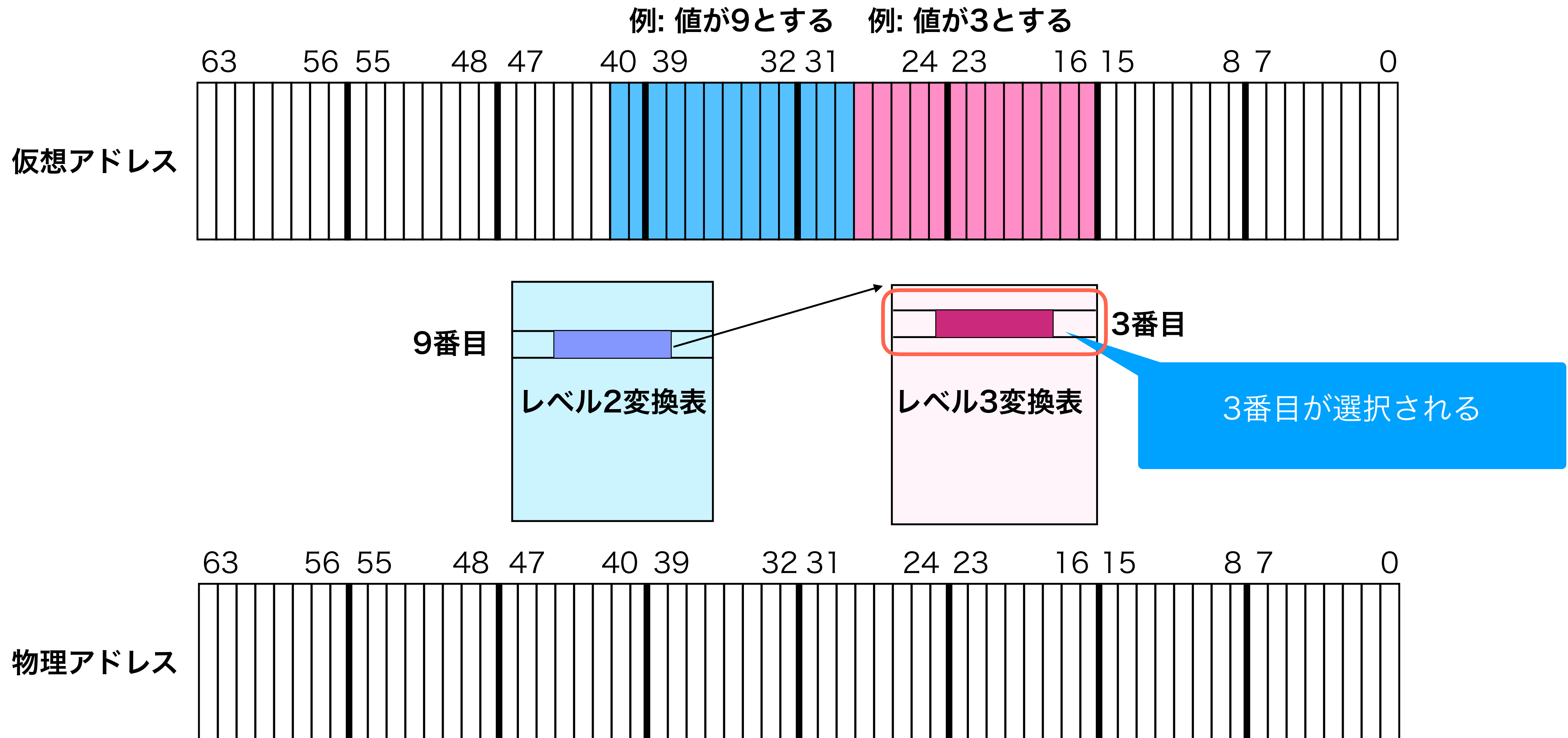
9番目のエントリの[47:16]ビットで
示されるレベル3変換表を選択



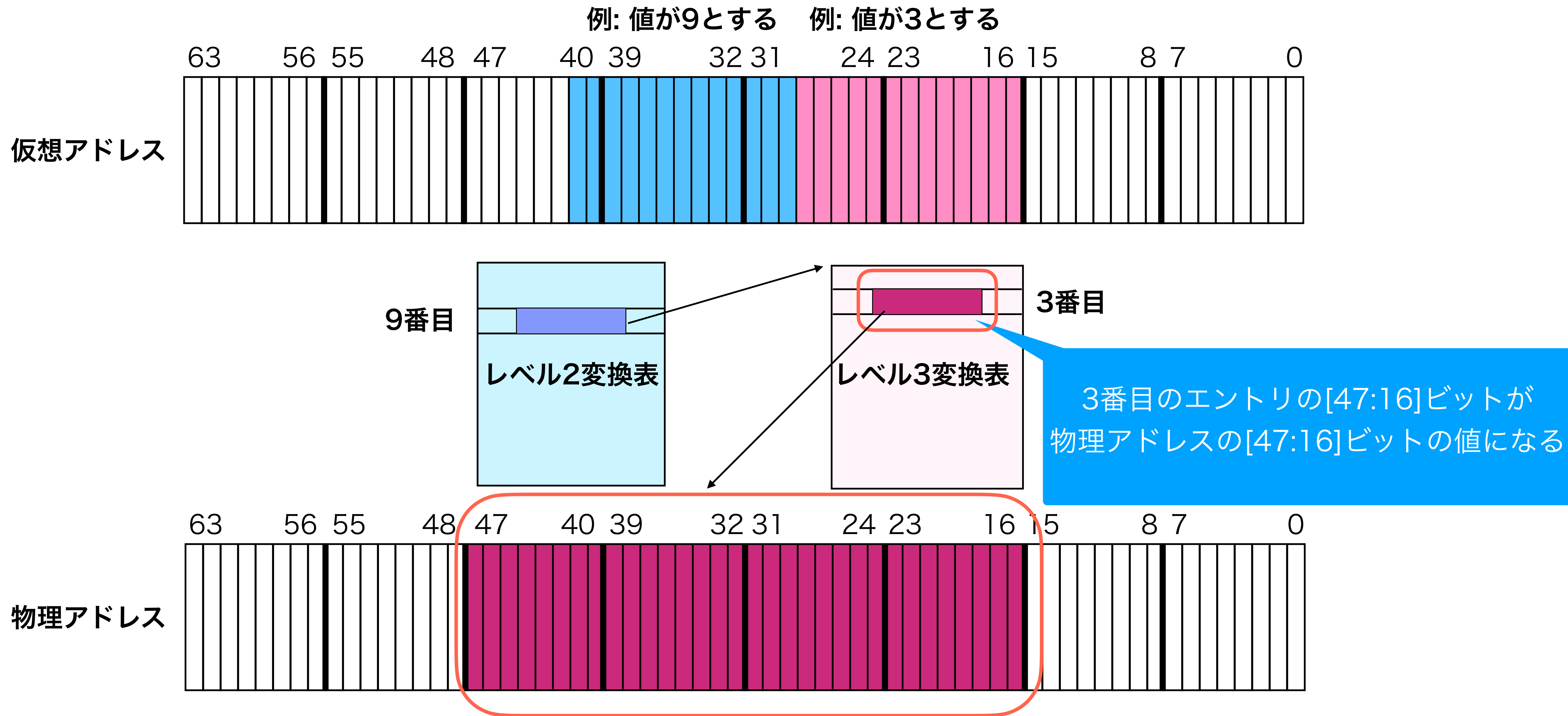
変換例: ステップ4



変換例: ステップ5



変換例: ステップ6



変換例: ステップ7

