３．次世代半導体プロジェクト

2ナノ世代の次世代半導体の確保

- **半導体トップメーカーを有する米国、韓国、台湾**に加えて、**欧州もドイツにIntelの工場を誘致**するなど、**世界中で次世代半導体の開発が加速**。
- 最先端半導体は**Fin型からGAA型に構造が大きく変わり、**量産に向けて**高度な生産技術が必要となる転換期**。
- 10年前にFin型の量産に至らなかった日本が改めて**次世代半導体に参入するラストチャンス**。
- その実現には、TSMC誘致、拠点拡大によるキャッチアップを進めるとともに、10年の遅れを取り戻す、これまでとは異次元の取組が必要。

海外

国内

世界からは10年遅れ
先端ロジック分野では後進国

課題
・次世代半導体を活用したユースケース開発
・次世代半導体開発・製造知見の確立
・半導体関連産業を支える人材の教育

実用化ロードマップ（★：GAA構造）

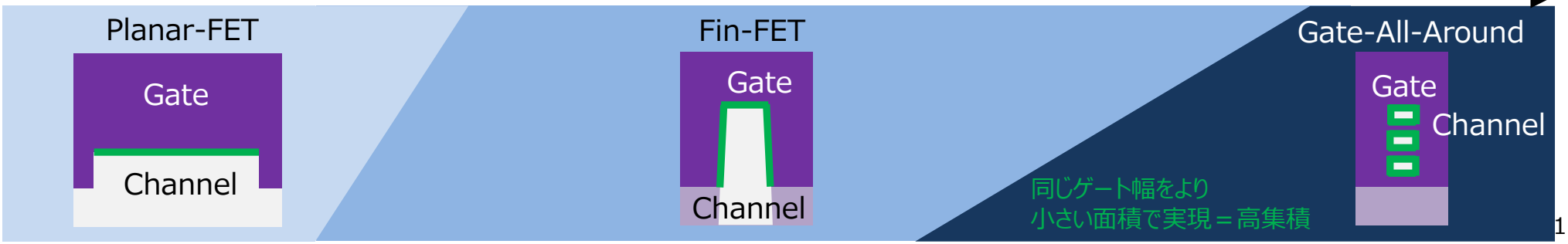
intel	【米国】 4nm ‘22年 3nm ‘23年 ★20A ‘24年 18A ‘24年	【ドイツ】 ‘27年 生産開始
tsmc	【台湾】 3nm ‘22年 ★2nm ‘25年	
SAMSUNG	【韓国】★3nm ‘22年 2nm ‘25年	

ルネサス

JASM熊本の誘致によりキャッチアップ

次世代半導体の確保にどのように取り組むか

45nm　28nm　Fin-FET導入 22nm　16/12nm　7nm　5nm　GAA導入（予定） 3nm　2nm　Beyond

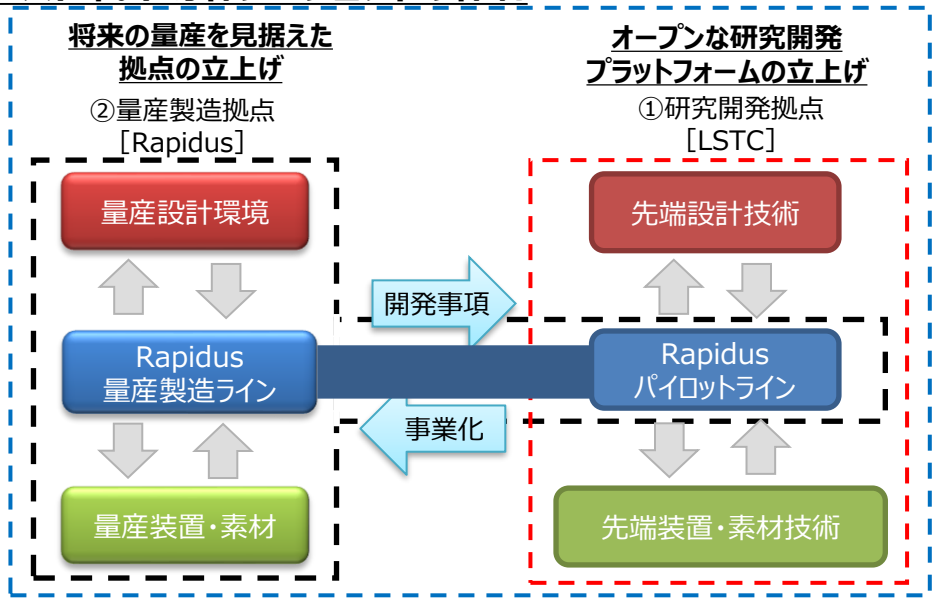


次世代半導体プロジェクトの体制

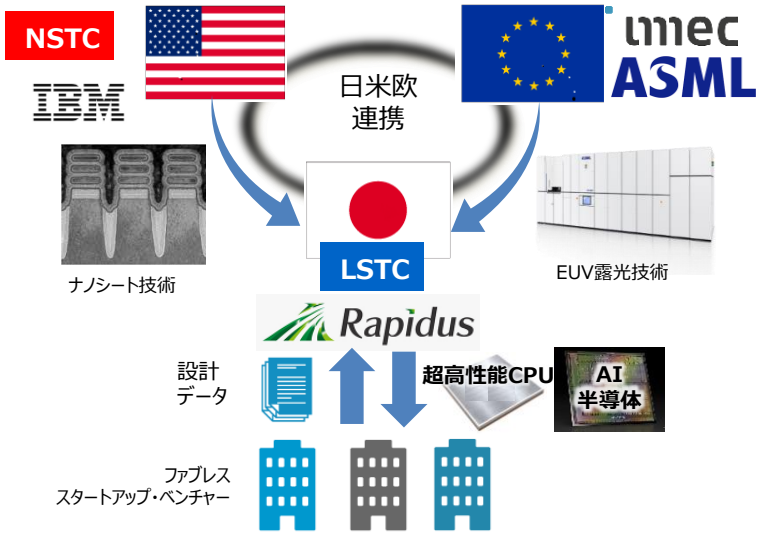
- 次世代半導体の短TAT*量産基盤体制の構築実現に向け、
  ①産業ニーズを基に２ナノ世代以降の次世代半導体の設計・製造に必要となる研究開発テーマを策定し、新たなアプリケーション（ユースケース）の創出を推進する、**先端設計、先端装置・素材の要素技術に係るオープンな研究開発拠点**を立ち上げる。［**LSTC**※］ ※Leading-edge Semiconductor Technology Center
  ②**将来の量産体制の立上げを見据えた量産製造拠点**を立ち上げる。［**Rapidus（株）**］

*TAT: Turn Around Time

◎次世代半導体プロジェクトの体制



◎国内外機関との連携



◎ユースケース

・・・

国際連携に基づく2nm世代ロジック半導体の集積化技術と短TAT製造技術の研究開発

- Rapidus社は、2022年11月にポスト５Ｇ基金事業※1において次世代半導体の研究開発プロジェクトに採択（2022年度の支援上限：700億円）。
  ※1ポスト５Ｇ情報通信システム基盤強化研究開発事業
- 今般、**本事業におけるRapidus社の2023年度の計画・予算を承認**（**2023年度の支援上限：2,600億円**※2）。
  ※2ポスト５G基金事業に令和4年度補正予算で計上した4,850億円の一部

＜Rapidusの取組＞

2022年度（支援上限：700億円）

- 製造拠点の建設予定地として**北海道千歳市**を選定
- **IBM**と共同開発パートナーシップを締結
- **Imec**とMOCを締結
- **EUV露光装置**の発注
- 短TAT生産システムに必要な装置、搬送システム、生産管理システムの仕様を策定

2023年度（支援上限：2,600億円）

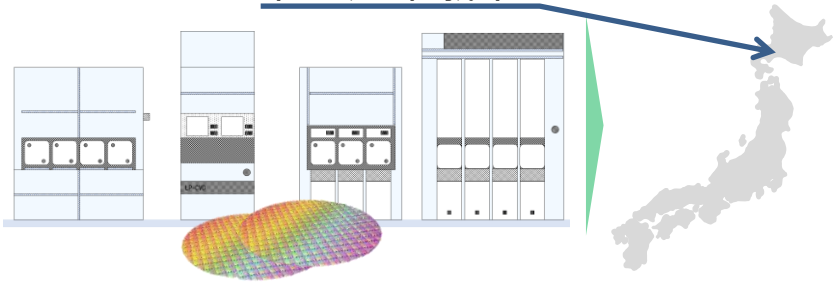
- 北海道千歳市のパイロットラインの基礎工事
- **IBMアルバニー研究所**へ**研究員を派遣**
- **Imecのコアプログラム**に参加
- 短TAT生産システムに必要な装置、搬送システム、生産管理システムの開発

2020年代後半

- 2nm世代半導体の短TATパイロットラインの構築と、テストチップによる実証
- その成果をもとに先端ロジックファウンドリとして事業化

国際連携

北海道千歳市



Rapidus

LSTC（Leading-edge Semiconductor Technology Center）の体制

- 次世代半導体の量産技術の実現に向けた研究開発拠点として「技術研究組合最先端半導体技術センター（Leading-edge Semiconductor Technology Center (LSTC)）」が昨年12月に設立。
- 研究開発策定責任者委員会にて、**国内外の産業界のニーズを基に、次世代半導体の設計・製造に必要となる研究開発テーマ**を策定。各研究開発部門にて、**国内外の企業・研究機関と連携しながら、次世代半導体に資する研究開発**を行う。
- 次世代半導体の設計・製造基盤を担う**プロフェッショナル・グローバル人材の育成**を目指すとともに、**次世代半導体の需要となる新産業の創出**を目指す。

LSTC 技術研究組合 最先端半導体技術センター Leading-edge Semiconductor Technology Center

理事長
東 哲郎

研究開発策定委員
石丸 一成（Rapidus）
昌原 明植（産業技術総合研究所）
黒田 忠広（東京大学）
平本 俊郎（東京大学）
須川 成利（東北大学）
知京 豊裕（物質・材料研究機構）
菅沼 克昭（大阪大学）
小池 淳義（Rapidus）

アカデミア代表
五神 真

設計技術
黒田 忠広

デバイス技術
平本 俊郎

プロセス・装置技術
須川 成利

材料技術
知京 豊裕

3Dパッケージ
菅沼 克昭

新産業創出
（調整中）

先端人材育成
（調整中）

◎オープンな研究開発拠点のイメージ

◎半導体設計人材育成の取組（案）

- ◆ システムメーカーが自社製品・サービスの競争力を上げるためにファブレスのエリアに参入する傾向（汎用チップから専用チップへ）
- ◆ “半導体設計人材育成”として**システムメーカーの設計への参入を促すための領域**と、ファウンダリとして重要となる**設計と製造を橋渡しとなる領域**の育成に取り組む
- ◆ 加えて、**優秀な人材を呼び込むための仕掛け**に取り組む

AIST NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY (AIST) RIKEN NIMS 国立研究開発法人 物質・材料研究機構 National Institute for Materials Science Rapidus

東京大学 THE UNIVERSITY OF TOKYO 東北大学 TOHOKU UNIVERSITY 東京工業大学 Tokyo Institute of Technology 筑波大学 University of Tsukuba 大阪大学 OSAKA UNIVERSITY 名古屋大学 NAGOYA UNIVERSITY KEK

半導体人材の育成

- 半導体産業を支え、その将来を担う人材の育成・確保に向けては、産業界、教育機関、行政の個々の取組に加えて、**産学官が連携しながら、地域単位での取組**を促進することが必要。
- 更に、我が国において次世代半導体の設計・製造基盤の確立を図るべく、LSTCを中心として、半導体の設計・製造を担う**プロフェッショナル・グローバル人材の育成**を目指す。

産業界の取組

JEITA

JEITAの半導体人材育成の取組

- ✓ 全国半導体人材育成プロジェクト（出前授業、工場見学、高専カリキュラム策定に貢献など）
- ✓ 国内最大級IT見本市「CEATEC（シーテック）」で「半導体人材育成フォーラム」開催

教育機関の取組

高専・大学の半導体人材育成の取組

- ✓ 高専における半導体の基礎知識を学ぶカリキュラムの実施（佐世保高専、熊本高専）
- ✓ 大学における研究開発を通じた、将来の半導体産業を牽引する人材の育成（東工大、東大、東北大）

国の取組

文部科学省　経済産業省

デジタル人材育成推進協議会

（目的）成長分野の国際競争力を支えるデジタル人材の産学官連携による育成

- ✓ 産学官連携による大学・高等専門学校のデジタル人材育成機能の強化の検討
- ✓ 地域ごとのデジタル人材ニーズの把握・検討・産業育成の促進の検討

地域単位の取組

※ 今後、関東・北海道にも展開予定

九州半導体人材育成等コンソーシアム

（産）ソニー、JASMなど
（学）九州大、熊本大など
（官）九州経済産業局など
高専での出前講座、教員向け研修会を実施。

東北半導体・エレクトロニクスデザイン研究会

（産）キオクシア岩手など
（学）東北大など
（官）東北経済産業局など
半導体産業PR、半導体講習会、インターン等の取組を検討。

中国地域半導体関連産業振興協議会

（産）マイクロンなど
（学）広島大など
（官）中国経済産業局など
カリキュラム高度化、出前講座、インターン等の取組を検討。

中部地域半導体人材育成等連絡協議会

（産）キオクシアなど
（学）名古屋大など
（官）中部経済産業局など
工場見学会、インターンシップ、特別講義等の取組を検討。

研究機関（LSTC）の取組

更に

- ✓ 2020年代後半に次世代半導体の設計・製造基盤の確立に向けて、これらを担うプロフェショナル・グローバル人材育成を目指す
- ✓ 半導体の回路設計から、最先端パッケージング、量産プロセスに至るまでを一気通貫で担う人材の育成を検討

次世代半導体人材の育成プログラム（案）について

- 「2020年代後半に次世代半導体の設計・製造基盤を確立する」との政府方針（2022年6月7日閣議決定）の実現に向けて、必要となるプロフェショナル・グローバル半導体人材の確保と次世代人材育成が急務となる。
- 多・高機能化するエッジデバイスや量子・AIを含めたコンピューティングのニーズを踏まえた半導体の回路設計から、最先端トランジスタ・パッケージ、量産プロセスに至るまでを**俯瞰的に理解**し、**グローバルな舞台でプロフェッショナルとして活躍する人材**を確保し育成していく必要がある。
- このため、足下の対策として、**国内外の次世代半導体産業と大学等の教育機関が連携した「プログラム」を2023年度より創設してはどうか**。
  - -LSTCを事務局とし、国内外の関係教育・研究機関（企業の研究所も含む）から、次世代半導体産業の求める人材像の候補者（数十名／年程度）を選定（日本人、外国人、現役学生（修士・博士課程）、既卒等、選抜元は裾野を広くし、その中から厳選）。
  - -「デジタル×製造」人材の拡大を見据え、学士レベル以下への周知活動も強化（例：地域コンソーシアムの活用）。
  - -さらに、定着・継続的に発展していくべく、プログラムの高度化・恒久化に取り組む。
- まずは**ユースケース創出に向けて急務となる半導体設計人材育成**のための人材育成プログラムを検討中。

LSTCアカデミア代表　五神 真 ―― 事務局（プログラム管理・候補者選定）

※文部科学省・経済産業省とともに事務局を構成

教育機関・研究機関（例）
国内：東大、東工大、東北大、名大、阪大、筑波大、北大、広島大、九州大、熊本大、LSTC/Rapidusパイロットライン等
海外：IBMアルバニー研究所、imec等

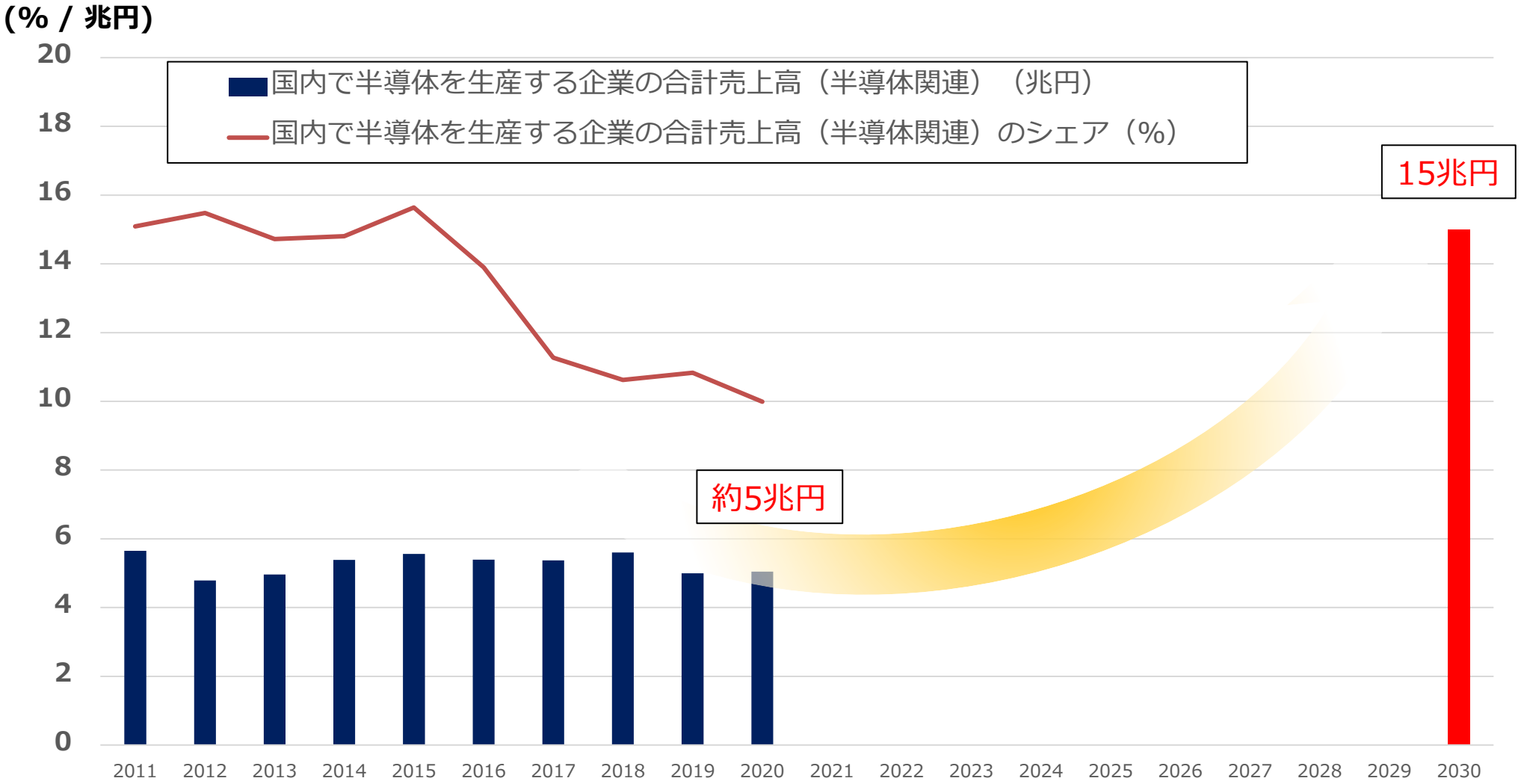
人材像（質、数）、将来のキャリアイメージ・プラン

人材、教育リソースの提供（現場、講師）

国内外の次世代半導体産業

売上高の増加目標

- **<u>2030 年に、国内で半導体を生産する企業の合計売上高（半導体関連）として、15 兆円超を実現</u>**し、我が国の半導体の安定的な供給を確保する。



（出典）実績分について、世界全体の売上はOMDIA、日本国内売上は経済産業省「工業統計調査」の品目別出荷額の値を集計。出荷額については、半導体関連（半導体素子、光電変換素子、集積回路）及び、「他に分類されない電子部品・デバイス・電子回路」のうち半導体関連品目を出荷額ベースで按分した値の合計。

グローバル半導体企業トップとの意見交換会

- 5月18日、GX、DX、経済安全保障の確立に不可欠な半導体や次世代コンピューティングの分野において、海外からの人材・資金の呼び込みや投資の促進に向けた必要な方策を検討するため、これらの分野の海外企業トップとの意見交換会を官邸で開催。岸田総理と西村経済産業大臣が出席。
- 各社からはAIをはじめとした最先端技術を支える半導体の重要性について説明するとともに、各社の日本での前向きな取組の意思表明がなされた。

〇出席者

- マーク・リュウ　TSMC会長
- パット・ゲルシンガー　インテルCEO
- サンジェイ・メロトラ　マイクロンCEO
- ケ・ヒュン・キュン　サムスン電子CEO
- プラブ・ラジャ　アプライドマテリアルズ・プレジデント
- ダリオ・ギル　IBMシニアバイスプレジデント兼IBMリサーチ・ディレクター
- マックス・マスー・ミルゴリ　IMECエグゼクティブバイスプレジデント