

# ローカルクラウドと オープンソースEDAによるLSI設計環境



井上  
株式会社CDC研究所  
[info@cdc-lab.com](mailto:info@cdc-lab.com)

CDC研究所は クラウド技術でエンジニア環境を整え、スキルシェアの実現とデザイン・コミュニティの創造を目指します

# オープンソースEDAって

- 有償EDAツール (Cadence, Synopsys, Siemens EDAなど)
  - 一般的に超高価: 配置配線ツール 定価で4億円/本 超。
  - 機能、オプション多。蓄積されたKnow How
  - 保証、技術サポート、バグ対応
  
- オープンソースEDA
  - 無料 (論理合成～配置配線、STAなどの工程実現)
  - 保証、技術サポート無し。自己責任
  - バグ対応、相談はコミュニティーベース
  
- PDKの公開 (オープンソースPDK) ← **実はこれが一番のメリット**
  - GoogleのSkyWaterでは、実際にSkyWater Technology Foundryで製造可能
  - 現在130nm (SKY130)、 90nmFDSOI準備中 (SKY90-FD)

# EDAベンダツール (LSI設計系) とOSサポート

OS (x86_64)		ベースサポート			
distribution	version	2020	2021	2022	2023
RHEL	6.x	◎	△	△	
	7.x	◎	◎	◎	◎
	8.x	◎	◎	◎	◎
SLES	11	◎	△	△	
	12	◎	◎	◎	◎
	15	-	-	◎	◎
CentOS	6.x	○	△	△	
	7.x	○	○	○	○
	8.x	○	-	-	-
Windows	Windows10	○	○	○	○
	Windows11	-		○	○
Ubuntu	14.04	△	△	-	-

- Linux系含め、有償OSでのサポートが基本
- 相談すると古いOSバージョン対応を出してくれることもある (サポートは同等)

# オープンソースEDA (LSI設計系) とOSサポート

□ 限定せずOSSで括れば、多様なOSに対応

□ LSI設計系では、

- Linux ← RHEL, CentOS, Fedoraなど
- Debian ← Ubuntu
- SUSE ← SUSE, openSUSE
- UNIX ← FreeBSD, MacOS X (Darwin), Solarisなど
- Windows ← Windows10, Windows11, Cygwin, wsl2

} GNU/Linux名称論争  
もあり微妙な分類・・・  
一言、Linuxでも。

- 一見、有償OSの様な縛りが無いように見えるが、
  - ソースコード開発者の環境に大きく依存しているのが実態
  - 流行のOSに流れることが多い？ 新しいOSバージョン。 **今は、Ubuntuが主流。**  
**wsl2(Windows11)も増加**
- 最新バージョンのツール・バイナリ(実行型式)は、Windows(Cygwin含む)が多い
- ツールのソースコード・コンパイルから始めれば自由度が高い

# オープンソースEDA (LSI設計系) の状況(1)

- **オープンソースEDAでよく出てくる設計フロー「Qflow」**
  - ティジタル合成のフローを管理するためのフレームワークです。Qflowは、独自のツールを多数含むが、追加で入手する必要があるツールも多数
- **Qflow内で使用される各ツールは新旧混在**

			2022年11月15日現在
Qflow	1.4.99	August 31, 2022	
論理合成	yosys	yosys 0.23	November 8, 2022
Placement	graywolf	graywolf 0.1.6	August 12, 2018
Detail Router	qrouter	qrouter 1.4.85	October 22, 2021
Layout viewer	magic	magic 8.3.340	November 12, 2022
LVS	netgen	netgen 1.5.241	November 5, 2022

それぞれソースコードからコンパイルして構築すればあまり気にする必要はない

とはいえ、gccなどソースコードから実行モジュールを作るためのツールやライブラリなどのバージョン要求に注意が必要

# オープンソースEDA (LSI設計系) の状況(2)

- 最近、はやりの設計フロー「OpenLane」
  - Google/SkyWater/Efablessで使用されているオープンソースプラットフォーム
- Ubuntu, MacOS, wsl2, (other Linux)

			2022年11月15日現在
OpenLane	2022.11.15	November 15, 2022	
論理合成	Yosys/abc	yosys 0.23	November 8, 2022
タイミング検証	OpenSTA	Opensta 2.20	September 15, 2020
配置	RePIAce	RePIAce	October 22, 2021
physical synthesis	OpenPhySyn		August 2022
配線	TritonRoute	TrionRoute 0.0.6.0	July 16, 2019
GDS生成/DRC	magic	magic 8.3.340	November 12, 2022
LVS	netgen	netgen 1.5.241	November 4, 2022
ERC	CVC	CVC 1.1.3	May 2022
	Srcipt群		

- Docker利用でインストールは楽なイメージ ← Dockerの利用にハードル？
  - ← 実態は、gccやその他のツールバージョン結構依存

# 大事な注意事項: オープンソースツールの保証

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or (at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License along with this program; if not, write to the Free Software Foundation, Inc., 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110 1301, USA.

あなたは、Free Software Foundation が公表した GNU General Public License のバージョン 2 またはそれ以降のバージョンのいずれかを選択し、その条項に従って本プログラムを再頒布または変更することができます。

このプログラムは有用であることを願って配布されていますが、市場性や特定目的適合性についての**暗黙の保証も含めて、いかなる保証も行いません**。詳しくはGNU一般公衆利用許諾書をご覧ください。

あなたはこのプログラムと一緒にGNU一般公衆利用許諾書のコピーを受け取ったはずですが、もし受け取っていなければ、Free Software Foundation, Inc., 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301, USAまで手紙を出してください。

 CDC

OSも無償、ツールは無保証。 自己責任で使うのは「OK」

# Google/SkyWater/Efablessによって

- 高額で断念していたLSI開発が少し身近に
  - オープンソースのPDKでファウンドリが対応が画期的
    - ☞ LSI設計に携わる人口の増加
    - ☞ オープンソースEDAの開発が活発に。 急に動き出したツールも
  
  - 過去のフローベースプラットフォームはことごとく失敗している
    - 個別ツールを使いこなす事が出来るように成るか？
- 
- ◆ 日本でもかつては、STARCによるシャトルが有った
  - ◆ IDMの内製EDAツールは何処に？ ソースの公開だけでもメリット大

STARC:株式会社理工学研究センター。IDMによるコンソーシアム  
1995年～2016年5月

# 個人、教育機関で問題は無くても、企業で使う難しさ

## オープンソースEDA：LSI開発向け

### □ 無料であること

- でも、FPGAツールは無償のを使ってない？ LTSpiceは？

### □ バグ対応、保証などが期待できない

### □ OSバージョンのサポート。意外と古いOSが有る

➡ 社内のEDA部隊は？

### □ Make or Buy: EDAツールのコンソリデーションで値引き。

- Buyの方がコストメリット

### □ 扱える回路規模。 プロセスノード。 PDK対応

ソフトウェアでは、利用増加中。 半導体は・・・

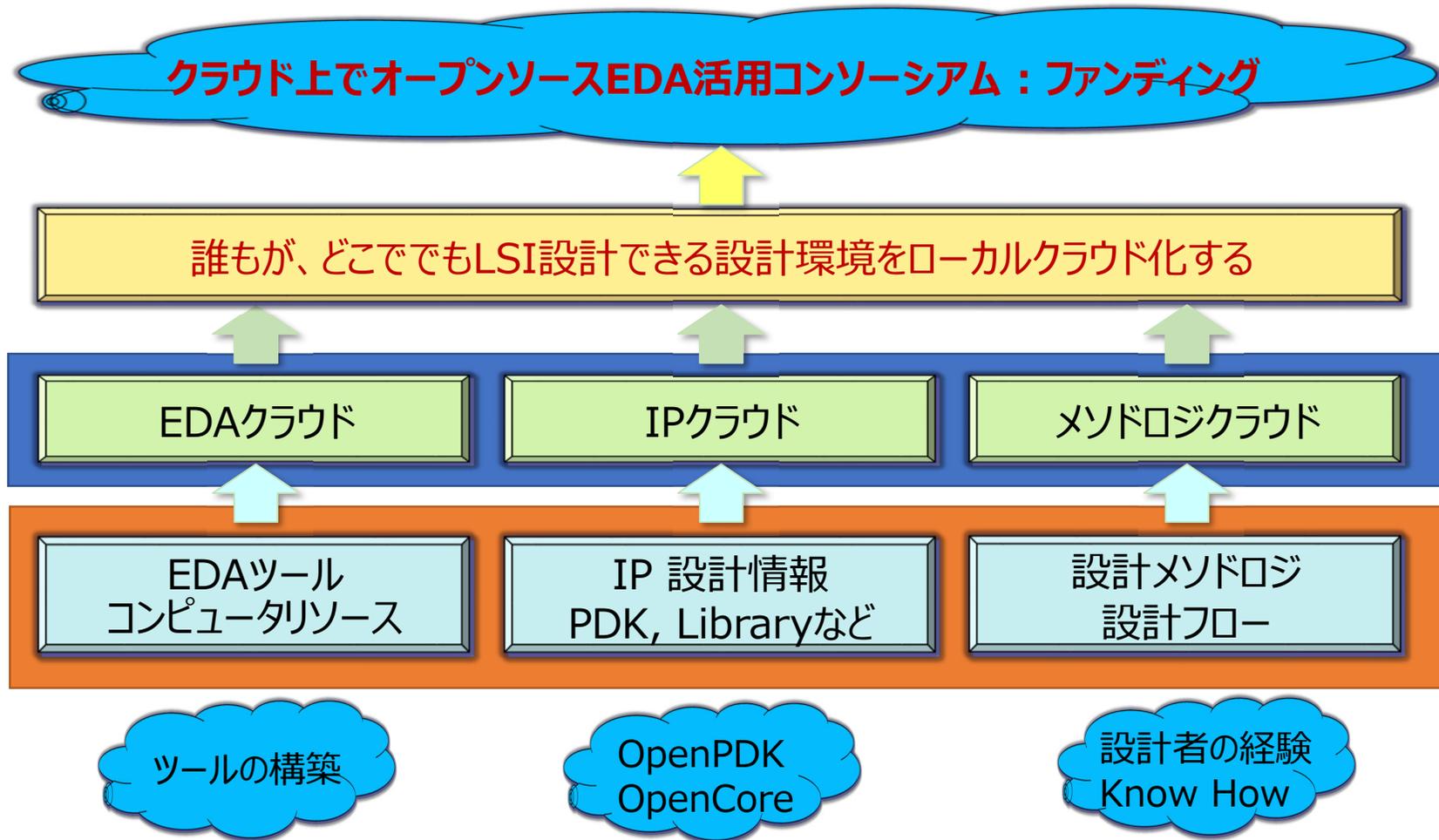
# LSI開発に企業で使うと決めたとして

- 開発が分散(メリットあるが、デメリットも大)
- 個人々が管理すべきではない(色々なバージョンが混在してしまう)
  - 設計プロジェクト毎に管理もあり得るが・・・
- 自動車関連等高品質要求製品への適用
  - 開発工程での品質作り込みをどうするか？
- EDA部隊(EDAツールの構築部隊)を構築する
  - いまさら？

## ◆ 無償FPGAツール、LTSpiceなどどう使ってる？

- クラウドの様な環境に集約し管理
- 設計データに対するセキュリティ維持

# 一つの提案



CDC研究所は クラウド技術でエンジニア環境を整え、スキルシェアの実現とデザイン・コミュニティの創造を目指します

# ローカルクラウド化サービスの提供

## プライベート・クラウド構築サービス

クラウド・ニーズを判断するためのコンサルティング  
(プライベート、パブリック、マシン構成など)

ハードウェア要件の提案

CMS実装 (プライベート・クラウド構築)

オペレーター研修

年間ライセンス

### Step1: コンサルティングフェーズ

NRE1

お客様のクラウドご利用規模、希望等のご希望を把握し、最適なハードウェアをご提案します。

(オンプレミス、パブリック・クラウド、混載等)

CDC研究所、米国Nefelus社が実施いたします。

### Step2: 構築・運用研修フェーズ

NRE2

Step1での合意に基づいて、プライベート (ローカル) ・クラウドの構築を行います。

CDC研究所、米国Nefelus社が実施いたします。

プライベート (ローカル) ・クラウド利用開始  
利用者数に応じたライセンス料 (年間)

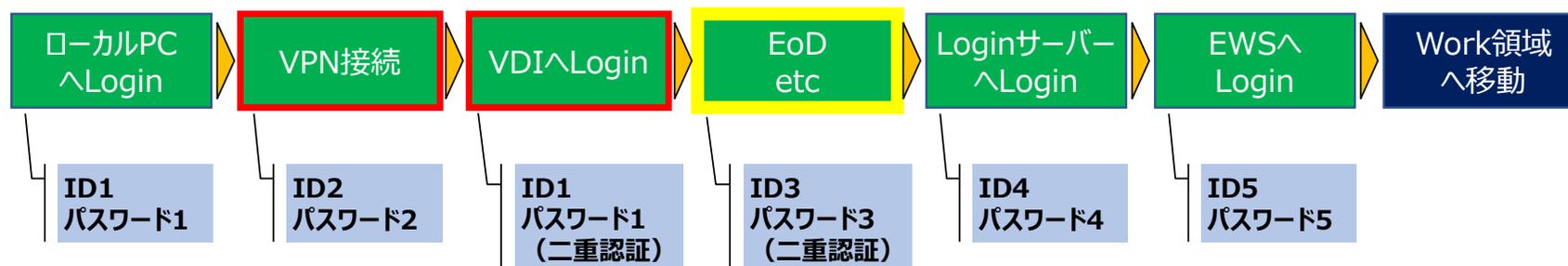
1. Nefelus CMSを構築する基の物理サーバ、ネットワーク、パブリック・クラウド費用はNRE, ライセンス料に含みません。お客様で対応いただく必要がございます。
2. NRE1, NRE2, 年間ライセンス料については、別途 お問い合わせください。

CDC

CDC研究所は クラウド技術でエンジニア環境を整え、スキルシェアの実現とデザイン・コミュニティの創造を目指します

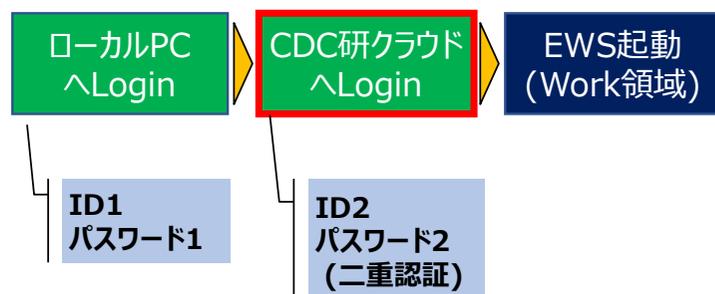
# 作業開始までのシーケンス

## 一般的なログインステップ：VPN+VDIで作業



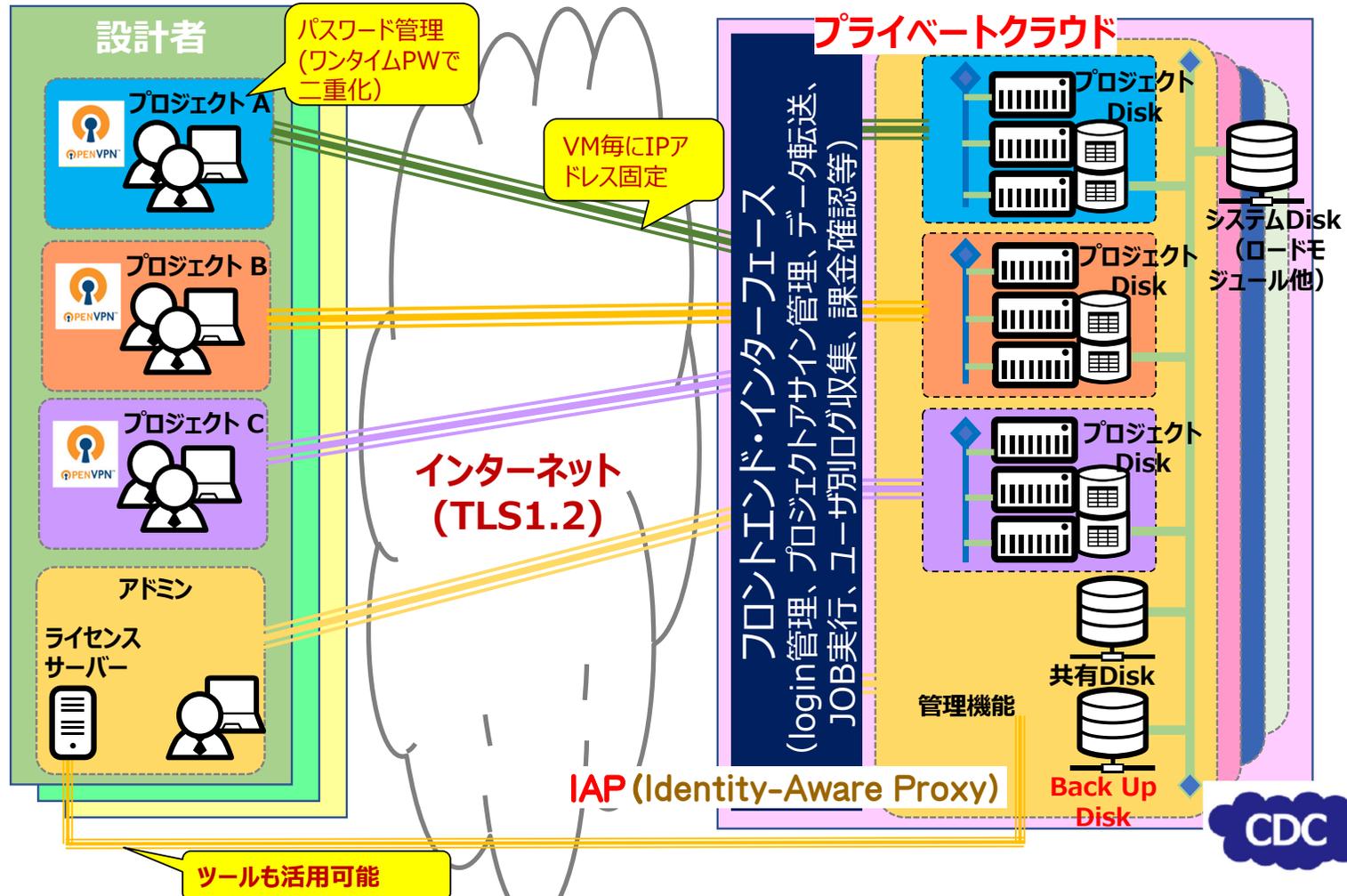
システム構築の考え方で、大きく変わりますが、一般的にはID, パスワードの管理が煩雑  
⇒ 煩雑なシステムは穴が開きやすい

## CDC研究所ログインステップ：ローカルクラウド構築の方針



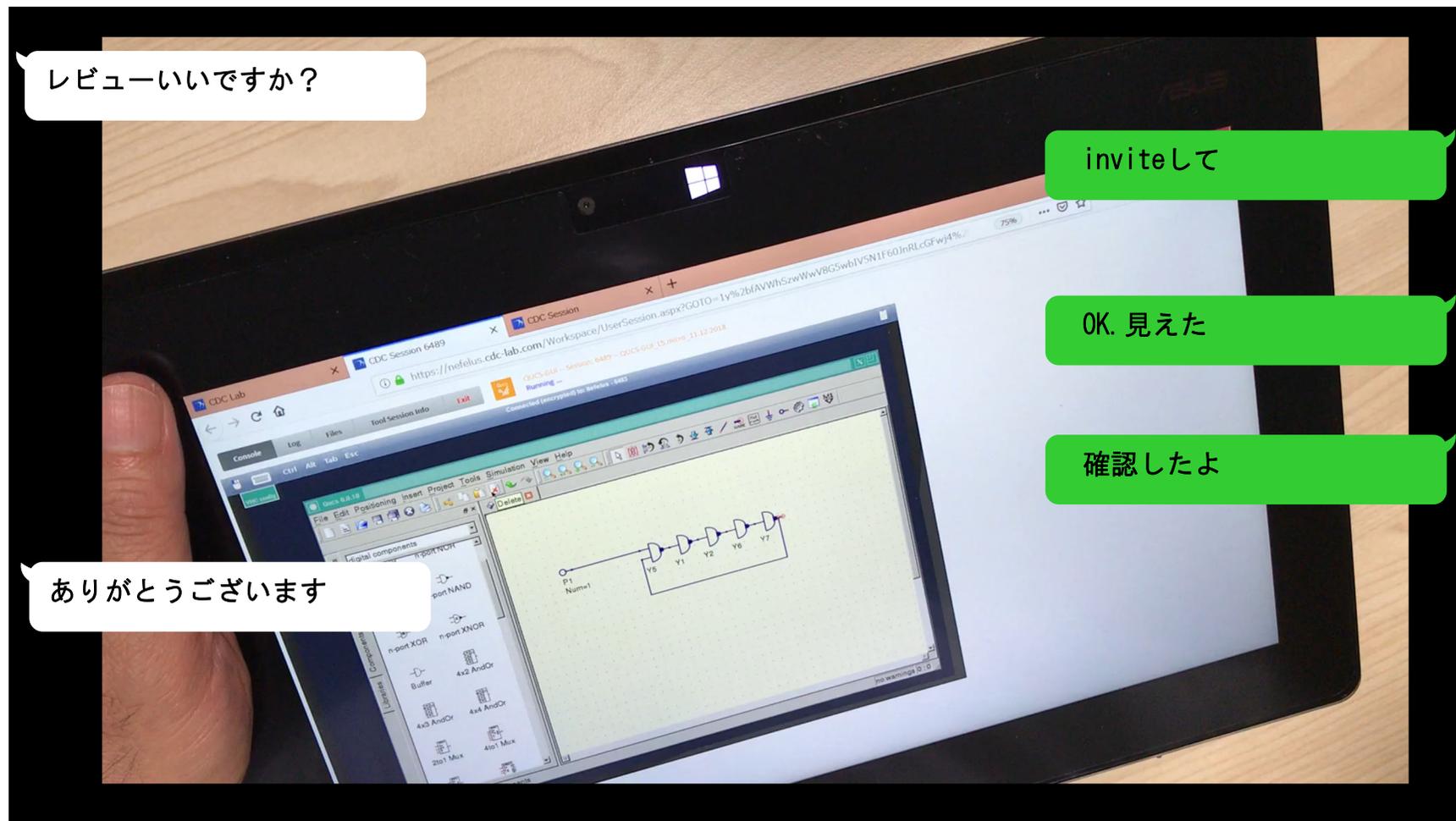
IAP (Identity-Aware Proxy:アイデンティティ認識型プロキシ) により、一義的に管理

# こんなイメージ



CDC研究所は クラウド技術でエンジニア環境を整え、スキルシェアの実現とデザイン・コミュニティの創造を目指します

## 便利な「invite」共有も：VM内のプロセスを共有



CDC

CDC研究所は クラウド技術でエンジニア環境を整え、スキルシェアの実現とデザイン・コミュニティの創造を目指します

11/17/2022

14

詳しくは

電子設計・EDAパビリオン内、B-U04へ  
お越しください

EdgeTech+ フェスタ参加します！



井上  
株式会社CDC研究所  
[info@cdc-lab.com](mailto:info@cdc-lab.com)