

～社会人向け技術教育～

元気なら組み込みシステム技術者の養成

独立行政法人 国立高等専門学校機構

奈良工業高等専門学校 土井滋貴

2013.2.8@名古屋



「組写真の左6枚は
2012年度の活動。」

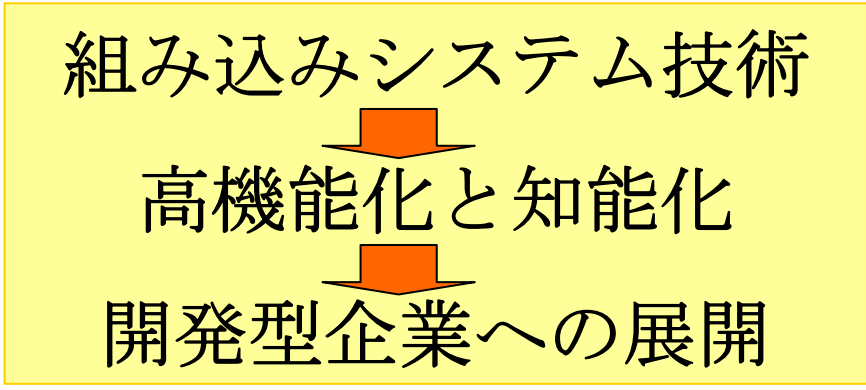
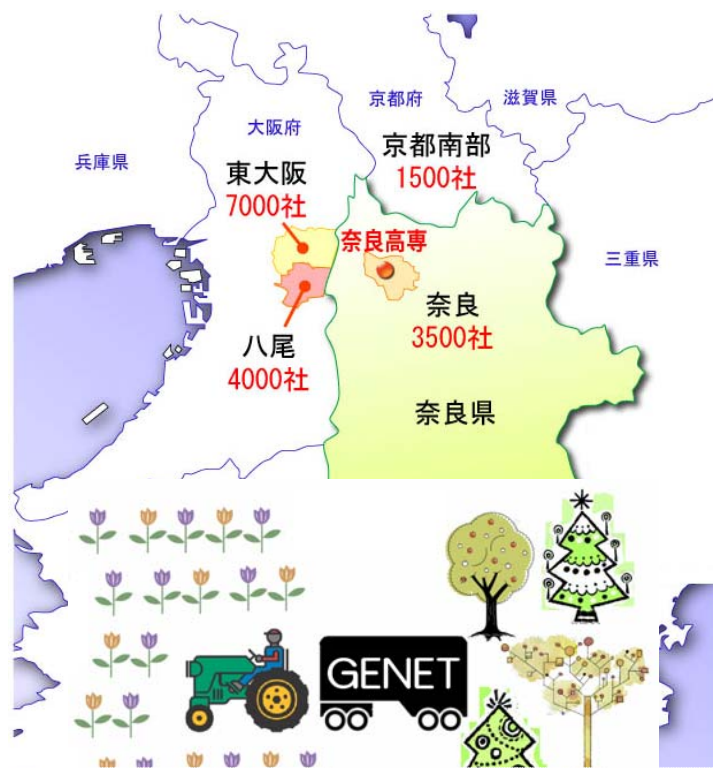
GENET(2007-2011)から
GENETnext(2012-)へ

はじまりは 科学技術振興調整費「地域再生人材創出拠点の形成」としての提案

平成19年度文部科学省科学技術振興調整費地域再生人材創出拠点の形成事業において、奈良工業高等専門学校が提案した「元気なら組み込みシステム技術者の養成」が採択されました。

期間：平成19年度から平成23年度の5年間

対象地域：奈良県を中心に中小企業を数多く抱える周辺の東大阪市、八尾市、京都府南部



地域産業の活性化

素材・部品産業から高度装置産業へ

振興調整費事業(2007~2011)

本事業の指針

講座、実習内容は地域の現状を把握し、いたずらに最新技術等を追うのではなく、ゼロの状態から最終製品までの設計・製作・製造過程を丹念に紹介し、組み込みシステムを利用した製品の企画、設計、製造までを実施できる技術者の養成を行います。

これらの実現には技術教育だけでなく、現場に戻ってからのサポートが重要です。本事業ではそのための開発サポートも提供します。

本事業の展開
2つのパートを展開する

組み込みシステム 技術教育

- ・ ベーシックコース
- ・ アドバンストコース
- ・ ペリフェラルズコース

組み込みシステム 開発サポート

- ・ 技術相談
- ・ Eラーニング
- ・ 交流会等

組み込みシステム技術教育

アドバンストコース

開発手法

- 設計手法
- テスト手法
- リアルタイム OS

クラウド

- LAN

ネットワーク

ペリフェラルズコース

ハードウェア記述言語

FPGA

プログラマブルデバイス

回路シミュレーション

組み込みシステム技術

センサー

メカトロ

アクチュエータ

基礎要素

- アナログ回路
- デジタル回路
- マイクロコンピュータ
- ソフトウェア記述言語

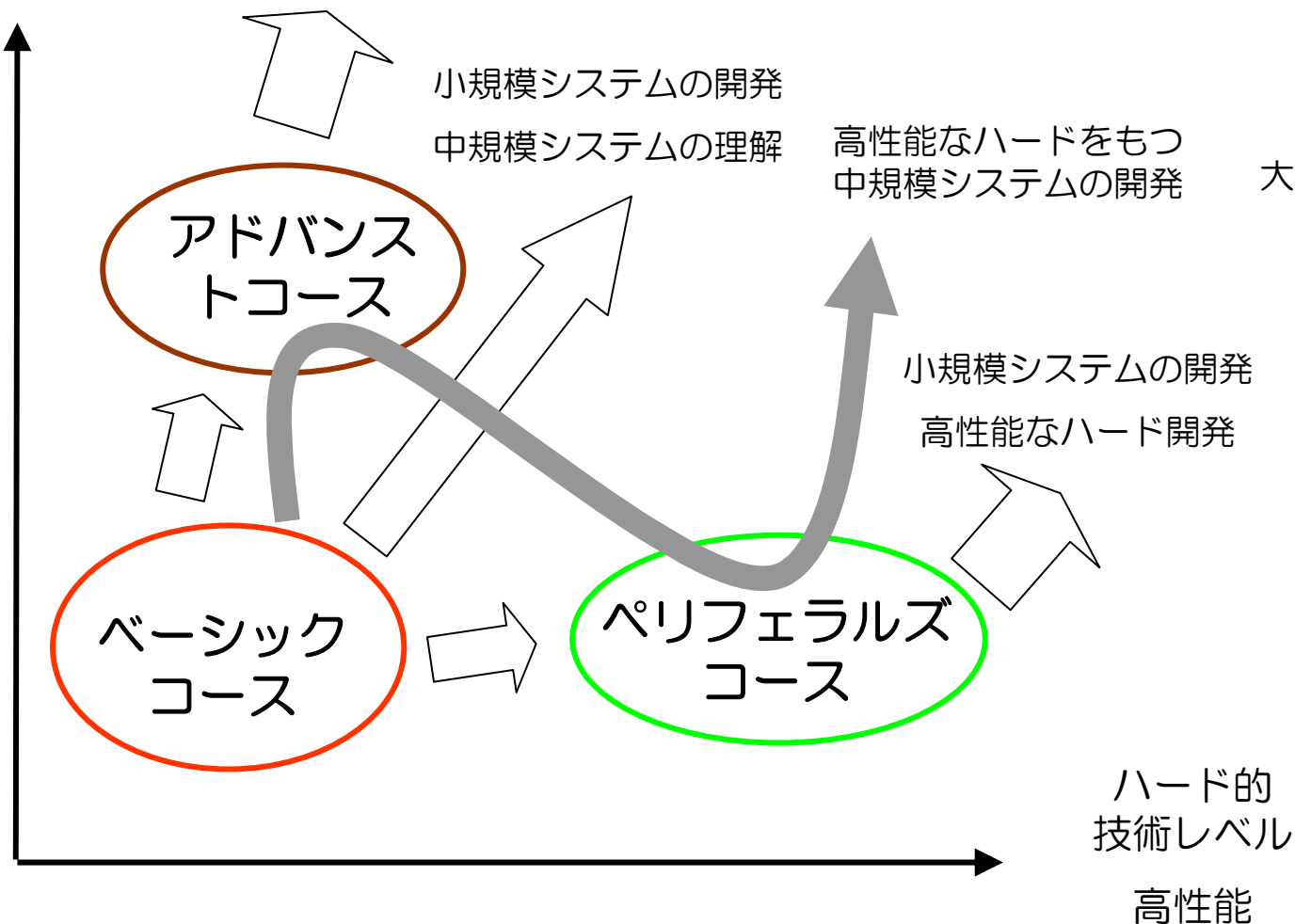
ベーシックコース

振興調整費事業(2007~2011)

3つのコースのマッピング

ソフト的
技術レベル
高機能

中規模システムの開発
大規模システムの理解



小規模組み込みシステム
決まった計測、制御
のみ。
単機能、OSなし
例：温度制御装置

中規模組み込みシステム
操作機能、記憶機能、
通信機能等を含む。
OSあり
例：家電制御

大規模組み込みシステム
ネットワーク、シス
テム運用、高速動作。
多機能、OSあり
例：携帯電話端末、
自動車制御

- ・ 養成対象者： 奈良県、八尾市、東大阪市、京都府南部の社会人の技術者、技能者
- ・ 各コース： 3年間で3コースが完成、1コース60時間
 標準化：組み込み技術者試験、公的資格(ETSS、ETEC等)に準拠
 実践的教育手法：実習重視、**すべてのコースで学習時間の半分が実習**
 電子化：テキスト・講義等のWeb配信、Eラーニング
- ・ 養成目標人数：各コース20人、事業全体で240人
- ・ スタッフ： 奈良高専教員、客員研究員、外部講師
- ・ 会場： クリエイションコア東大阪等、利便性を考慮

組み込みシステム 養成コース	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
ベーシックコース (組み込みスキル標準(ETSS) エントリレベル)					
アドバンスドコース (組み込みスキル標準(ETSS) ミドルレベル)					
ペリフェラルズコース (センサ、メカトロ、応用関係技術習得)					
組み込みシステム開発サポート (技術相談、開発環境の提供等)					
プログラムの継続発展に向け NPO法人の設立検討					

振興調整費事業(2007~2011)

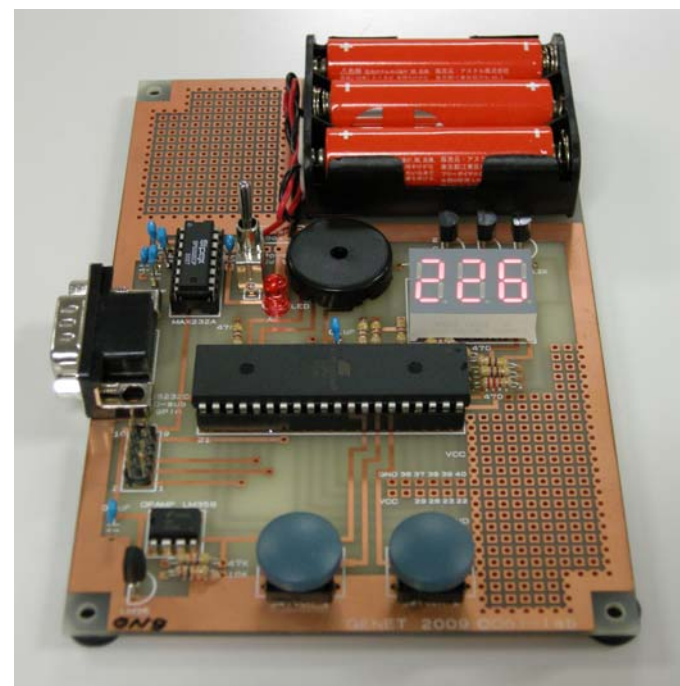
2011年度ベーシックコース

2011年度のベーシックコースでは組み込み技術の基礎となる組み込みマイコンについての基礎技術を習得します。講座は2つのブロックから構成されます。

ブロック1は組み込みシステムを理解するための基礎事項の学習を実習をともなって行います。ブロック2はAVRマイコンを使用した簡単な実験ボードを製作し、組み込みマイコンおよび電子系の物づくりを体感します。

また、より高度な機能を持つ32ビットマイコン、FPGAデバイス、組み込み技術スキル標準についても紹介し次のコースへの橋渡しをします。

回	日程	実施内容
ブロック1：組み込みシステムの技術要素の基礎を学ぶ		
1	4月 23日	アナログ回路
2	5月 7日	デジタル回路
3	5月 14日	マイコン
4	5月 28日	C 言語基礎
5	6月 4日	組み込みC言語
ブロック2：AVRマイコンを使って組み込みシステムを学ぶ		
6	6月 11日	AVRマイコン概説、実習ボード製作
7	6月 25日	プログラミングの実際1
8	7月 2日	プログラミングの実際2
9	7月 9日	プログラミングの実際3
10	7月 23日	プログラミングの実際4
11	7月 30日	組み込み技術者スキル標準
12	8月 6日	さまざまな組み込みシステム



実習補助には本校学生(毎回5名)が参加し、 きめ細かな実習支援を行う。

http://www.nara-k.ac.jp - 元気なら組み込みシステム - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

第1回「元気なら組み込みシステム技術者の養成」講座

去る平成19年10月20日(土)、クリエイション・コア東大院にて、奈良高専の石飛講師により第1回目の講義が開催されました。

講義では、「アナログ回路」をテーマに、コンデンサの特性や応用回路について学び、ブレッドボード、テスタ(デジタルマルチメータ)等の使い方を実習しました。
サポートスタッフとして、奈良高専の教員、そして学生5名も講義に参加しました。

講義終了後、「達成度確認シート」を受講者の皆様にご記入いただき、「大学の講義のような難しいものと警戒していたら意外と基礎から教えてもらったので分かりやすく良かった。」「難しいところもありますが、講義そのものはおもしろかったです。」「ブレッドボードやオシロスコープの扱い方が分からなくて、実験を行うのが大変でした。」「元々、理系ではないので、講義部分は中学ぐらいからきちんと復習したいと思います。」等、数々のご意見をいただきました。

●講義風景



2011年度アドバンストコース

2011年度のアドバンストコースは、具体的な製品（デジタル時計）の企画・設計・実装・テストを数名のチーム実習を通じて製品開発の必須技術を習得します。本コースを修了することで組み込みシステム開発に必要な技術要素等が理解でき、具体的な組み込みシステムを導入した製品の企画・開発に役立ちます。

基礎演習 システム開発基礎演習（マイコンを使った時刻設定機能付時計の理解）

No.1 8月20日 開発方法論・マイコン復習

開講式、チーム分けと自己紹介、開発方法論、AVRマイコン復習

No.2 8月27日 分析・システム設計

課題と作成ドキュメント解説、要求仕様書

システム機能仕様書、システムテスト仕様書／完了報告書システム設計レビュー票

No.3 9月3日 プログラム設計・プログラミング

プログラム構造設計書、モジュール設計書、コーディング

No.4 9月10日 テスト

テスト／障害票、メトリクス

No.5 9月24日 演習発表・練習問題・応用演習・分析

演習発表会、練習問題、応用演習について、要求仕様書

応用演習 システム開発応用演習（アラーム&ストップウォッチ機能を基礎演習で理解した時計に追加する）

No.6 10月1日 システム設計

システム機能仕様書、システム仕様書／完了報告書、システム設計レビュー票

No.7 10月8日 プログラム設計

システム設計レビュー票、プログラム構造設計書、モジュール設計書

No.8 10月15日 プログラミング・テスト

コーディング、テスト／障害票

No.9 10月22日 開発報告書

テスト／障害票、メトリクス、開発報告書

No.10 11月12日 演習発表・最終試験・閉講式

演習発表会、最終試験、閉講式

開発工程を2回
ローテーションする

簡単なハードであっても
ユーザ・インターフェースが
絡んでくると
とたんに、解法は発散する

整理・伝達のために
ドキュメントは必須



「チーム作業に事業継続のヒントがあった。人的ネットワークが求められている。」



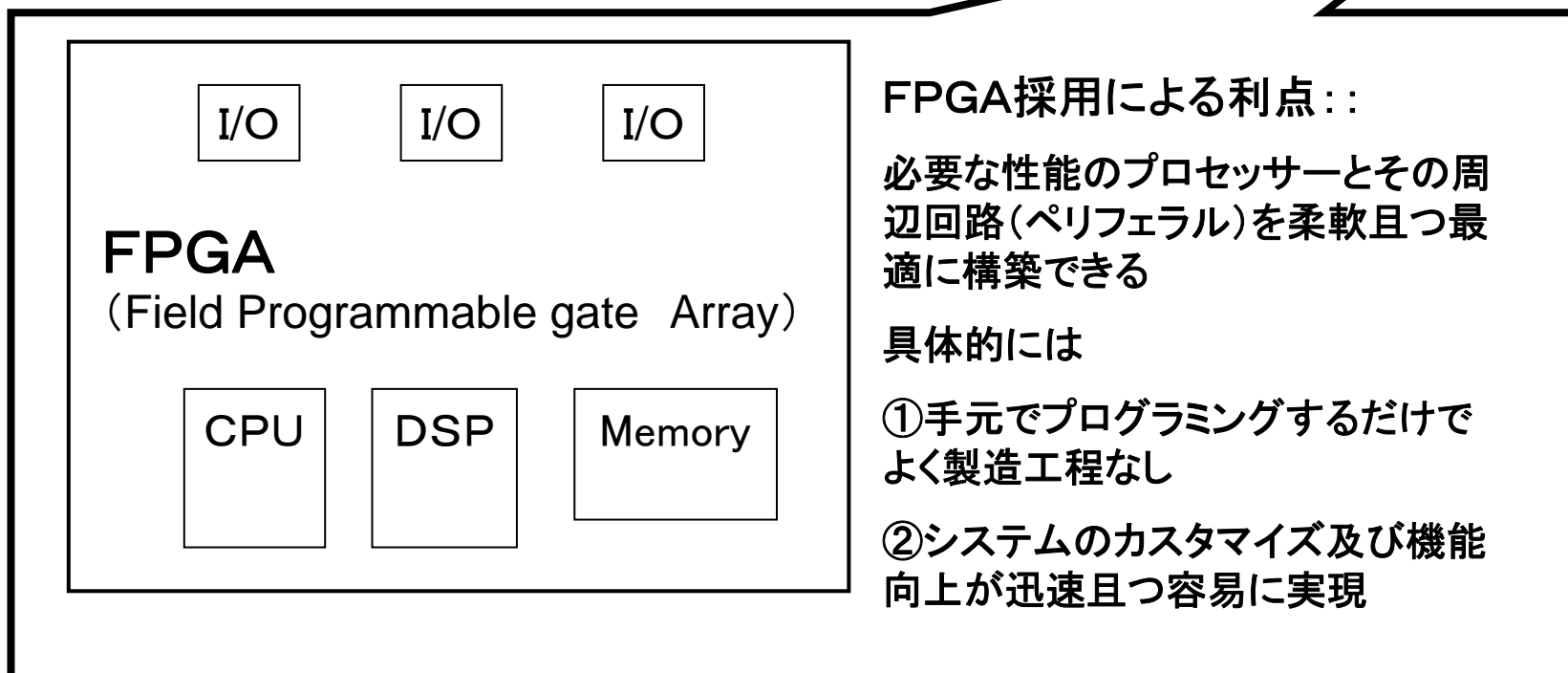
2011年度ペリフェラルズコース

2011年度のペリフェラルズコースは、ハードウェア記述言語を用いたプログラマブル・デバイスの設計に焦点を当て、効率よく専用ハードウェアを開発する一連のプロセスと技術要素を習得します。本コースを終了することで習得した知識をハードウェアを含めた組み込みシステムからなる製品の企画・開発に役立てることが出来ます。

回	日程	実施内容（会場：奈良女子大学を予定）
ブロック1：デジタル回路を復習し、VerilogHDLによるハードウェア設計手法の基礎を学び、FPGAで回路を実現する方法を習得する。		
1	11月 26日	HDLを用いた設計入門：開発環境習得、FPGAボード習得
2	12月 3日	組合せ回路の設計手法：FPGAボードで組合せ回路を実現
3	12月 10日	順序回路の設計手法：FPGAボードで順序回路を実現
4	12月 17日	論理回路設計、VerilogHDL、シミュレータの使い方のまとめ 回路記述と検証記述の注意点：誤った記述の修正とシミュレーション実行
ブロック2：ブロック1を踏まえ、仕様作成からFPGAにインプリメント。テストまでの一連の流れを、実習を通じて習得する。		
5	1月 7日	仕様作成およびカウンタ設計の手法：仕様検討とレビュー
6	1月 21日	単相同期回路設計とカウンタのキャリー作成手法：60秒、1時間、24時間各カウンタの設計
7	1月 28日	Modelsimによるシミュレーション法習得とシーケンサ作成手法：シーケンサ作成
8	2月 4日	実習まとめ 実習：時刻設定機能付24時間時計の実現と機能確認：実習報告会
ブロック3：ソフトIP型CPUの組み込み体験やFPGAの応用事例紹介を通じてFPGAの活用シーンをイメージする。理解度確認テストの実施。		
9	2月 18日	ソフトIP型CPUとユーザペリフェラルの接続：EDKツール体験、ソフトIP型CPUとユーザペリフェラルの組み込み、プロセッサとオリジナル回路の融合システム体験
10	2月 25日	FPGAを用いたデジタル回路設計のまとめと応用事例紹介 理解度確認テストの実施

導入から
ソフトコア
CPUまで

プログラマブル・デバイスと組み込みシステム



振興調整費事業(2007~2011)

最近の大きな流れ Android



センサ システム



全国洗濯ナウ?

第6回
『元気なら組み込みシステム・フォーラム』2011.07.29
～ 今から始める! Android in NARA ~



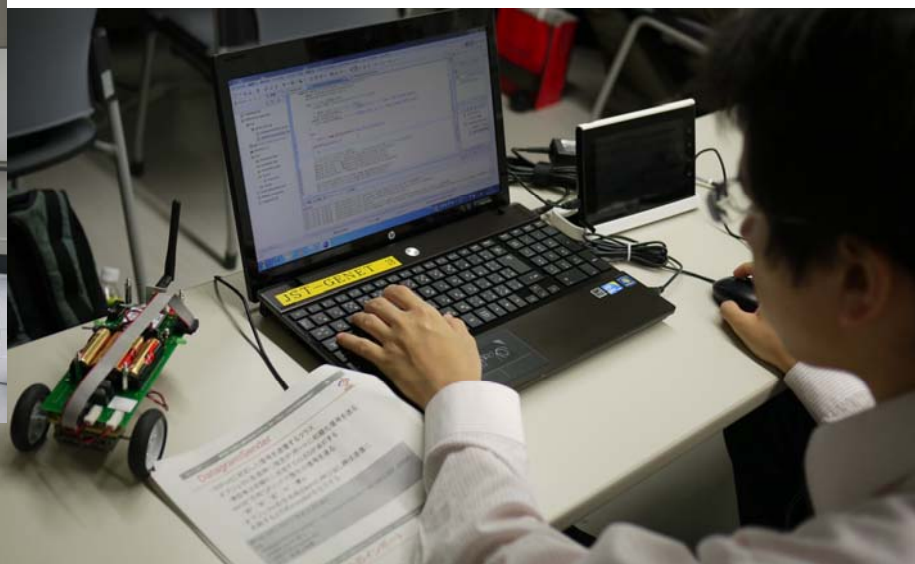
講演会 (70余名)



ブース展示 (10件)



ワークショップ (20余名)





Androidで「ものづくり」 ～ものづくりシステムへのAndroid導入法～

□□□□□ Android実践・組み込み編（3日間） □□□□□

【日程】 2011年11月10日（木）、11月24日（木）、12月8日（木）

【場所】 奈良県工業技術センター 拠点研修室

（奈良市柏木町129-1なら産業活性化プラザ内 近鉄橿原線「西ノ京駅」下車 東へ1500m）

【1日目】 Androidの概要と外部制御の基礎

【2日目】 組み込みシステムとしてのAndroid～プラットフォーム構築入門Ⅰ

【3日目】 組み込みシステムとしてのAndroid～プラットフォーム構築入門Ⅱ

【概要】

Androidが搭載されたスマートフォンの普及が急速に進み、利用方法も携帯電話、インターネット閲覧に留まらず、外部機器との通信によるアプリケーションへと広がりをみせています。

Androidはオープンソースと強力なOSという機能を持って携帯電話に留まらず、組み込み機器のOSとしても採用されつつあります。すべての機器が組み込み技術で使いやすくインテリジェントになる時代の基盤技術の一つです。

今回の講習会では、一人一台の開発環境、ターゲットデバイスを利用頂いて、無料開発ツールの設置のやり方から、操作方法の実習を行います。またAndroidアプリケーションによる簡単な外部機器の操作を行うアプリケーションの開発も行います。

本講習会後半はAndroidの組み込み機器向けプラットフォームの構築を行います。後半はOESF (Open Embedded Software Foundation) のトレーニングコースに準拠した講義内容になります。

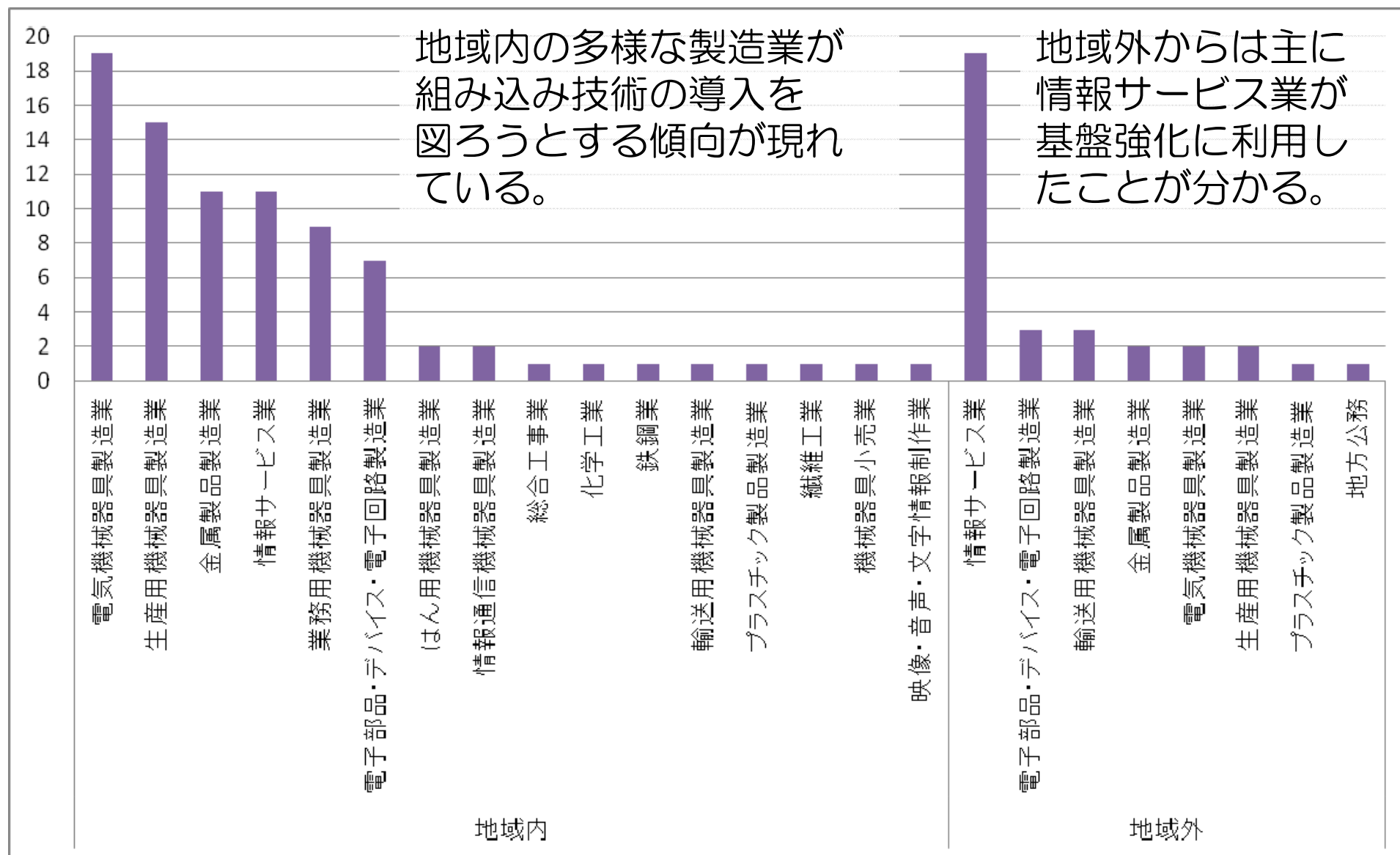
明日の巨大市場に参入する貴重なツールが得られるものと思います。この機会に、ぜひ多くの方の参加をお待ちします。

「奈良県工業技術センター コンピュータの知識、java言語のスキルがあることが望まれます。
との共同開催の試み。」

振興調整費事業(2007~2011) 受講者・修了者まとめ

受講企業数:100余社 受講者数:300余名

日本標準産業分類中分類による分布



組み込みシステム 開発サポート

- 組み込みシステムの問題解決の支援
 - (メーリング・リスト、技術相談)
- 奈良高専との共同研究等による技術の高度化の支援
- ビジネスマッチングの支援

サポート・Webページ



GENETホームページ TOP画面



カリキュラム紹介ページ

JaSST関西の共催 2009年度より毎年共催

JaSSTソフトウェアテストシンポジウム-JaSST09 Kansai - Microsoft Internet Explorer

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

戻る 検索 お気に入り

アドレス http://www.jasst.jp/archives/jasst09w.html#program

ソフトウェアテストシンポジウム
JaSST Japan Symposium on Software Testing

|| HOME | ご挨拶 | 開催要項 | 論文募集要項 | シンポジウムレポート | JaSST実行委員会 | NPO ASTER

HOME > シンポジウムレポート > JaSST'09 Kansai

HOME
 ご挨拶
 開催要項
 JaSST'09 北海道
 JaSST'09 東海
 JaSST'09 九州
 JaSST'10 東京
 論文募集要項
 JaSST'09 九州
 JaSST'10 東京
 JaSST'09 北海道
 シンポジウムレポート
 2009年開催
 2008年開催
 2007年開催
 2006年開催
 2005年開催
 2004年開催
 2003年開催
 JaSST実行委員会
 お問い合わせ
 関連するサイト

JaSST'09 Kansai 開催日:2009年7月31日(金)

JaSST'09 Kansaiにはおかげさまで100名を超えるご参加をいただき、盛況のうち終了しました。多くのご参加をいただき有難うございました。

プログラム・セッション概要	パネルディスカッション
基調講演	テクニカルセッション
奈良高専セッション	開催要項
チュートリアル	スポンサー協賛企業
ワークショップ	

・プログラム・セッション概要

▶ [プログラムはこちら\(PDF:78K\)](#)をダウンロードしてください。  [プログラム \(PDF:78K\)](#)

▶ [当日会場での各セッションの概要はこちら](#)をダウンロードしてください。  [セッション概要](#)

[↑ このページのトップへ](#)

・基調講演

「品質検証、評価技術の勘所」
 奈良 隆正 (NARAコンサルティング)

 [講演資料 \(PDF: 1,118K\)](#)

[↑ このページのトップへ](#)

・奈良高専セッション

■「元気なら組込みシステム技術者の養成」のご紹介
 土井 滋貴 (奈良工業高等専門学校)

ASTER
Advanced Testing
Software Testing

スポンサーシップ 募集中!
 詳細は ASTER 事務局へ
 お問い合わせください ▶

インターネット



地域振興のために

受講者が修得したスキルをいかにビジネスにつなげていくかも肝要です。ビジネスに関わるような取り組みは、教育関係者が主となってすることではないかもしれません。しかし、そういったことを、まったく考えないというのはいかながなものでしょう。これらを意識した情報収集、発信の場の提供を行いました。

1. ビジネス系のフォーラムの開催
アジア展開、MOTなど。

2. 受講企業間のネットワーク構築をめざして！

『GENET元気なら組み込みシステム交流会』

第1回 日時：2010年3月12日（金） 場所：クリエイターズプラザ（東大阪）

受講企業の方や受講者を対象として、受講企業や受講者間の相互交流を目的としました。この取り組みは修了生組織「GENETコミュニティ」発足につながります。

3. GENETビレッジ at ETWest2010

第1回 日時：2010年6月17日、18日

場所：インテックス大阪

よりビジネスに近いサポートとして、組み込み総合技術展にて『元気なら組み込みシステム技術者の養成』受講者企業と共同で展示紹介ブースを出展しました。この取り組みは2011年度、2012年度も継続して行いました。



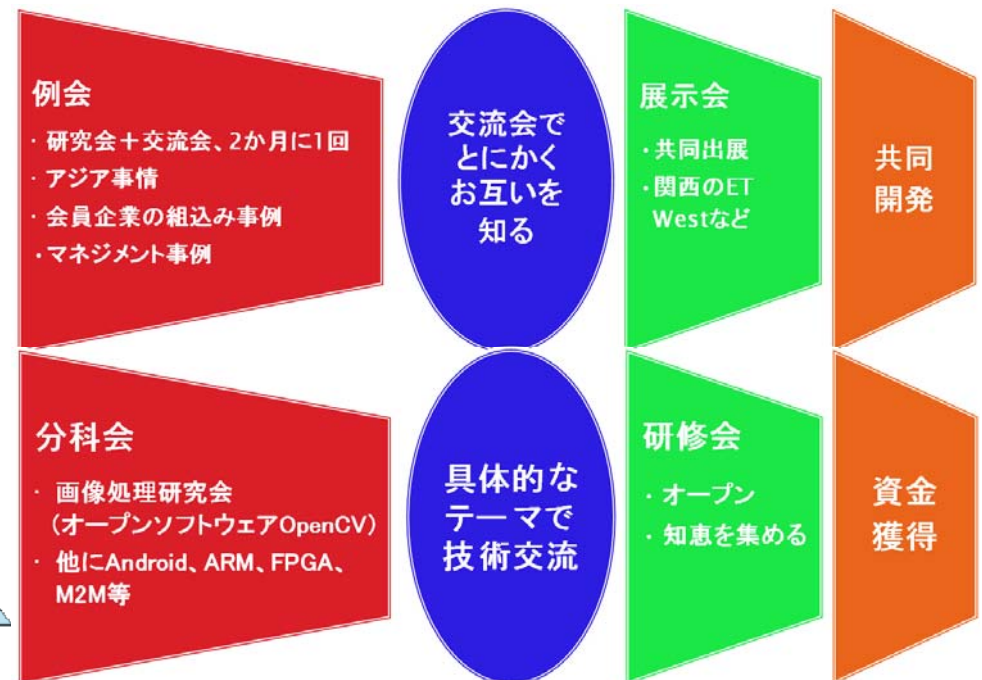
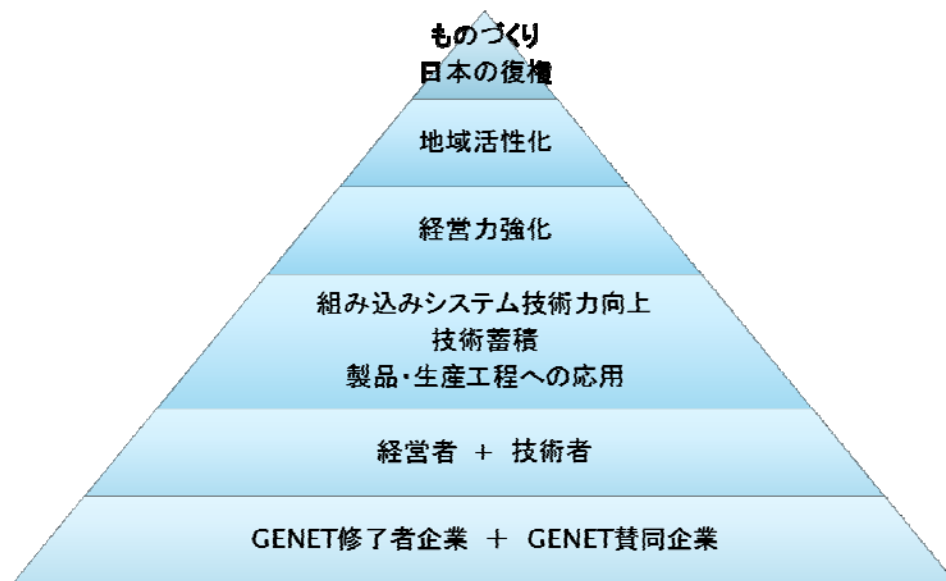
GENET元気なら組み込みシステム交流会 2011年12月5日 修了生コミュニティの発足



講演



受講者企業紹介

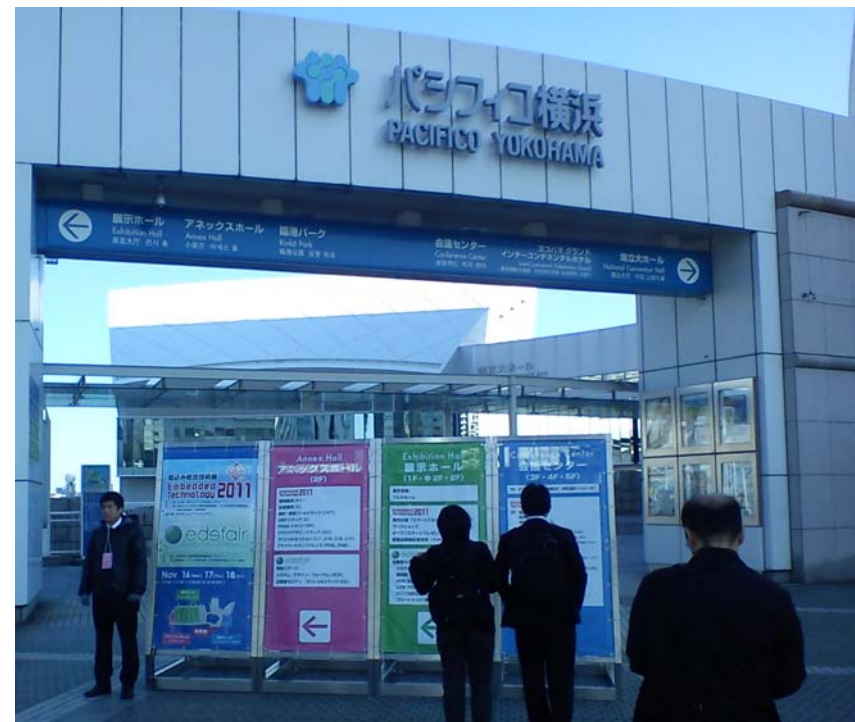


関西の連携 2011~

経済産業省地域新成長産業創出促進事業

「情報家電系組込み産業 振興ネットワーク活性化事業」

- ・ 関西情報・産業活性化センター
- ・ 組込みシステム産業振興機構
- ・ 産業総合研究所関西センター
- ・ 組込みソフト産業成長発展推進事業
(けいはんな新産業創出・交流センター)
- ・ 元気なら組み込みシステム技術者の養成



GENET(2007~2011)から GENET NEXT(2012~)へ

振興調整費
(戦略推進費) 期間
2007~2011

自立継続期間
2012~

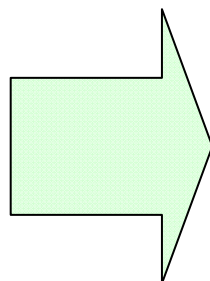
組み込みシステム
技術教育

- ・ベーシックコース
- ・アドバンスコース
- ・ペリフェラルコース

組み込みシステム
サポート

- ・フォーラム
- ・マッチング

受講企業数:
100余社
受講者数:
300余名



GENET NEXT(継続・自立)

産学交流室講座

- ・新ベーシックコース

GENETコミュニティ
(修了者組織)

- ・企業間交流
- ・勉強会、開発

Android入門(奈良県工業技術センター
共同開催)

GENETビレッジ(ETwest共同出展)

情報家電系組み込み産業振興ネットワーク活性化事業(協力)

奈良高専産学交流講座 2012年度 **新ベーシックコース**

従来の「ベーシックコース」に代わる 奈良高専産学交流講座
ゼロから始める組み込みシステム基礎講座「**新ベーシックコース**」

受講対象者： 中小企業の技術系社員で、所属企業の長の推薦を得た方。
コンピュータに関する基本的なスキルを習得されていることを
前提とする。

会場： 奈良工業高等専門学校 近鉄郡山駅よりバス10分 又は 徒歩25分
予定定員： 10名（受講料：10,400円）
講座実施期間： 平成24年6月9日～
土曜日、1pm～5:30pm、全6回各回4時間30分、計27時間

カリキュラム：

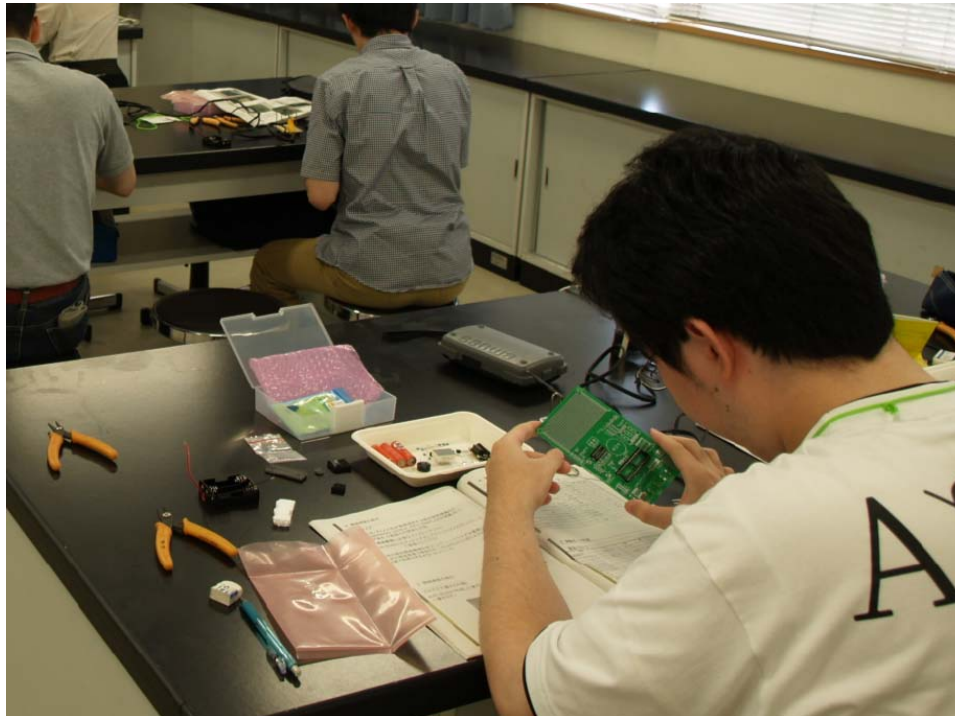
第1回	アナログ回路
第2回	デジタル回路
第3回	C言語入門
第4回	マイコンボードの製作
第5回	ボードを動かす、組み込みC言語
第6回	ボードを動かす、組み込みC言語

GENET NEXT 1

受講者12名なので少しさみしい

教材ボード製作は固守。
1から構築できることを体感頂きたい。

新しい試みとして低学年の学生の聴講
を認め、「伸びこぼし」対策の可能性
についても模索している。



GENET NEXT 2 奈良県との共催講座

平成24年度産学官連携拠点IT・RT研修

Android活用講座

初めてのデバイス・トゥ・クラウド、 センサ・ネットワーク

組み込みとクラウドの融合システムを基礎から学ぶ

- ・センサーからのデータの取得、加工処理
- ・クラウドを利用したデータベースとの連携



受講対象者： ICT技術を活用して「ものづくり」を効率化、
あるいはイノベーションを起こしたいと考えている技術者とそれに準ずる者。

会場： 産学官連携拠点（奈良県工業技術センター）

募集人員： 10人程度

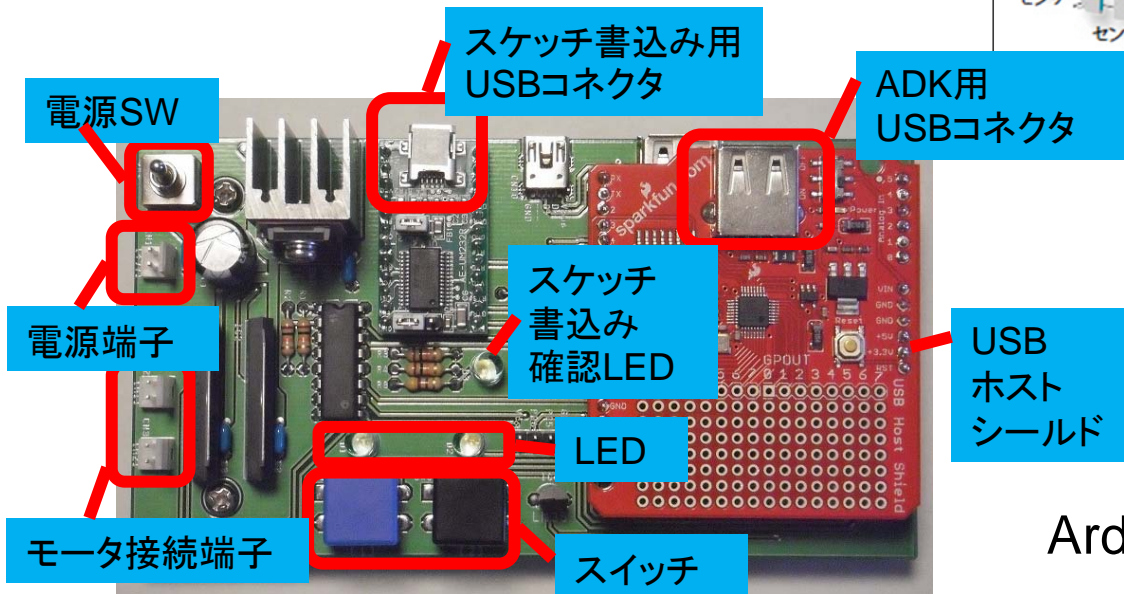
講座実施期間： 3日間、平日10am～5pm、6時間 計18時間

カリキュラム： 1回目 7月27日(金) Androidを使った計測
～Android ADKの利用
2回目 8月3日(金) デバイス・トゥ・クラウド
～センサネットワークのコアとしての使い方
3回目 10日(金) AndroidとWeb API
～Webサービスとの連携

GENET NEXT 2

Device To Cloud (D2C)、
Machine To Machine (M2M)
を合言葉に、
プロトコルやフォーマットの
標準化が進みつつある。

「2012年度は1~3日間の
セミナーを6回共催」



産業用としても
認知されてきた
Arduino

Arduino互換ボード

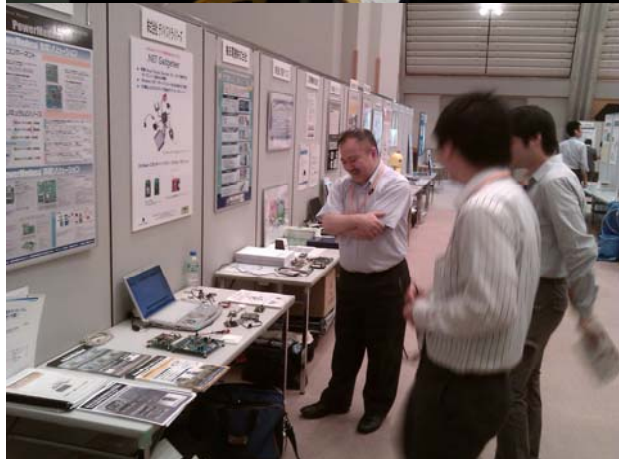
GENET NEXT 3

講座以外の活動



4月19日(木)：GENETコミュニティ総会・第3回例会を行いました。また、画像処理系、デバイス系の2つの勉強会が不定期に開催されています。

「3月15日コミュニティ第8回例会予定、2012年度は計8回例会開催となる。」

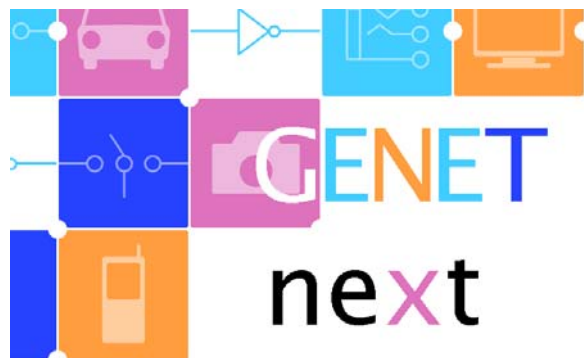


8月20日(月)：京都国際会議場にて「全国高専テクノフォーラム」が開催され“元気なら組み込み”でお世話になっている組み込み関連企業の企業展示を行いました。

また、「GENETコミュニティ第5回例会」として「高専テクノフォーラム見学会」を行いました。



11月22日(木)：大阪市内にてものづくり企業の発表会「なにわの商い発表会」に「GENET NEXT」と「GENETコミュニティ」として出展し、「GENETコミュニティ第7回例会」として「発表会見学会」を行いました。



～社会人向け技術教育 産学交流室講座～

元気なら組み込みシステム技術者の養成

独立行政法人 国立高等専門学校機構

奈良工業高等専門学校

<http://www.genet-nara.jp/>



修了生組織：GENETコミュニティ

<http://genet-community.org/>