

第4次産業革命に関連した九州における研究開発の動向

①早稲田大学の取り組み

早稲田大学 理工学術院
大学院情報生産システム研究科 (IPS)

吉江 修

九州地域経済・産業活性化のための「IoT・第4次産業革命」研究会 第1回研究会
2016年8月19日

本講演の目的

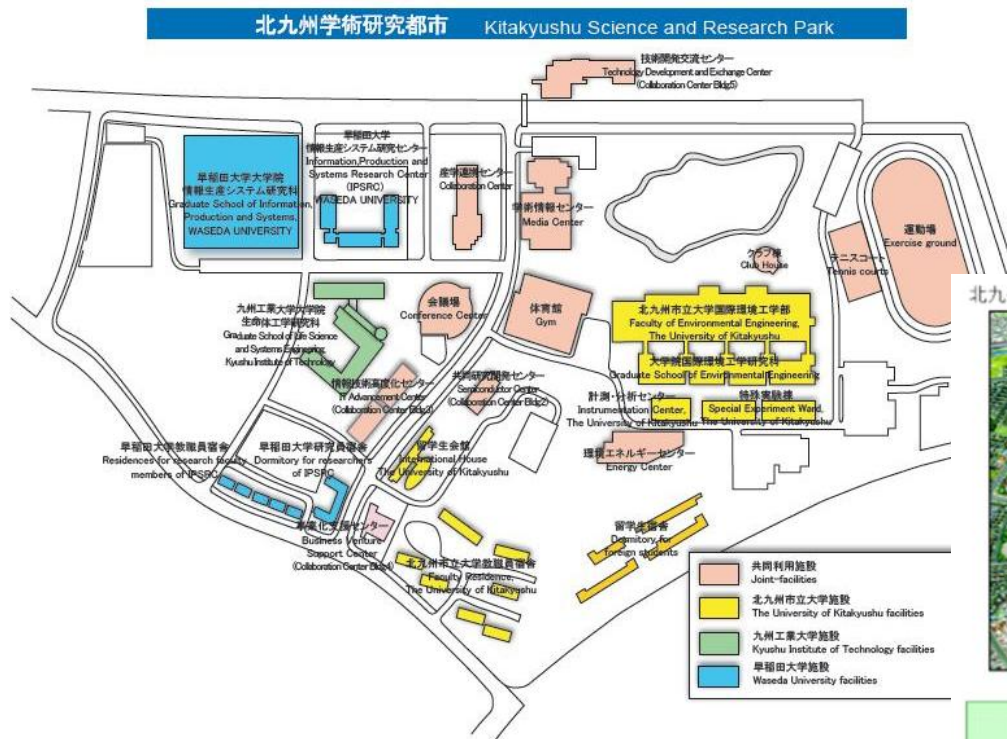
研究会がめざすアウトプット

- IoT・第4次産業革命におけるビジネス展開に関する地域企業の「気づき」への情報提供
- 地域企業がIoT・第4次産業革命に対応していくための基盤や環境整備に関する提案
- IoT・第4次産業革命に対し、九州の強みを活かしていくための方策の提案

この3つのアウトプットを意識して、早稲田大学IPSが展開している(する)教育・研究開発プラットフォームの紹介を行う

エコバレーの「知の集積」

(早稲田大学IPS 2003年開設)



- 北九州学術研究都市
- 4大学、50機関、3,000人
- 今後ますますの発展を見込む



対象エリア将来のイメージバース

ロボットイノベーションを支える
実証フィールドのまち「北九州市」

- | | | |
|--------------|---------------|----------------------|
| ●ものづくり | ◆投資誘致 | ◆競選 |
| ●「モノ」(安川電機) | ●福祉経済プラザ北九州 | ●北九州市産業振興局 |
| ●TOTO | ●北九州市産業創造センター | ●福岡県八幡製鉄事務所 |
| ●漢田重工業(株) | ●事業創造 | ●JA北九 |
| ●九州特殊鋼管製造(株) | ●海外分野クーパーズ | ●香取製鋼所 |
| ●株式会社ワイエス | ●オフィスサービス | ●佐世保林産組合(大分県) |
| ●オムロン(地方) | ●産業振興・生活 | ●マルタ社(千葉)等(大分県) |
| ◆医療連携 | ●産業振興活動 | ●公共インフラ |
| ●日本医科大学 | ●全国保健ネットワーク | ●福岡市、福岡県、
福岡、公共建設 |
| ●市立八幡病院 | ●全国の活用 | ●北九州市 |



グローバル化が進む早稲田大学IPS

産学連携等を通じた研究活性化・多元化 ～研究改革～

第8回 IPS海外連携シンポジウム (ISIPS2014I)

8th International collaboration Symposium on Information, Production and Systems

【実施日】 2014年11月12日(水)～13日(木)

【参加機関】 上海交通大学, 復旦大学, 浙江大学, 清華大学, 南京大学, 北京交通大学, 北京理工大学, 北京化工大学, 北京師範大学, ハルビン工業大学深セン校, 上海大学, 四川大学, 武漢大学, 東南大学, 大連理工大学, 華南理工大学, 西安電子科技大学, 国立中央大学, 国立成功大学, 国立台北科技大学, 国立暨南国際大学, 全南大学, インド工科大学デリー校, インド工科大学カンブール校, タマサート大学, チュラロンコーン大学, チェンマイ大学, ホーチミンシティ工科大学, マレーシア工科大学, インドネシア大学, 九州工業大学, 北九州高等工業専門学校, 他
<約180名参加>



海外教育研究機関で活躍する IPS博士学位取得者の主な就職先

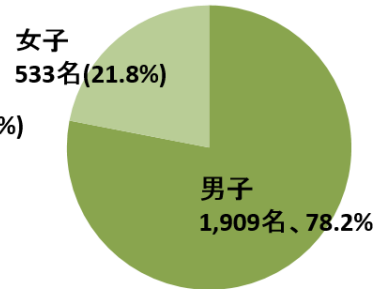
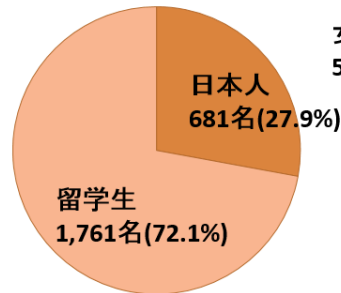
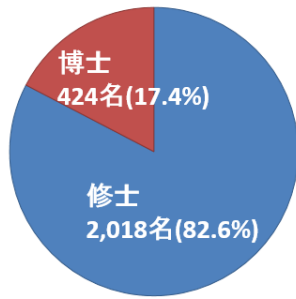
2015年3月 修了生まで



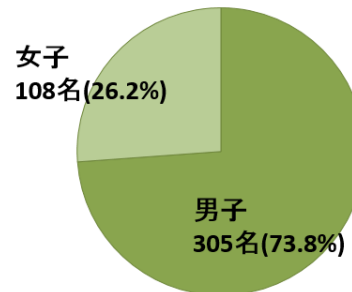
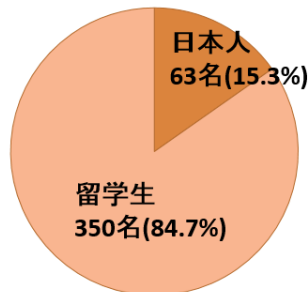
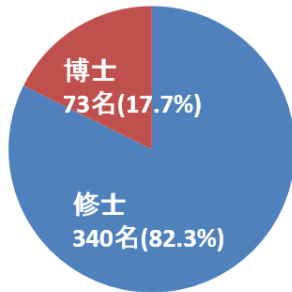
IPSの学生

2015.4.1現在

創立以来の入学者状況



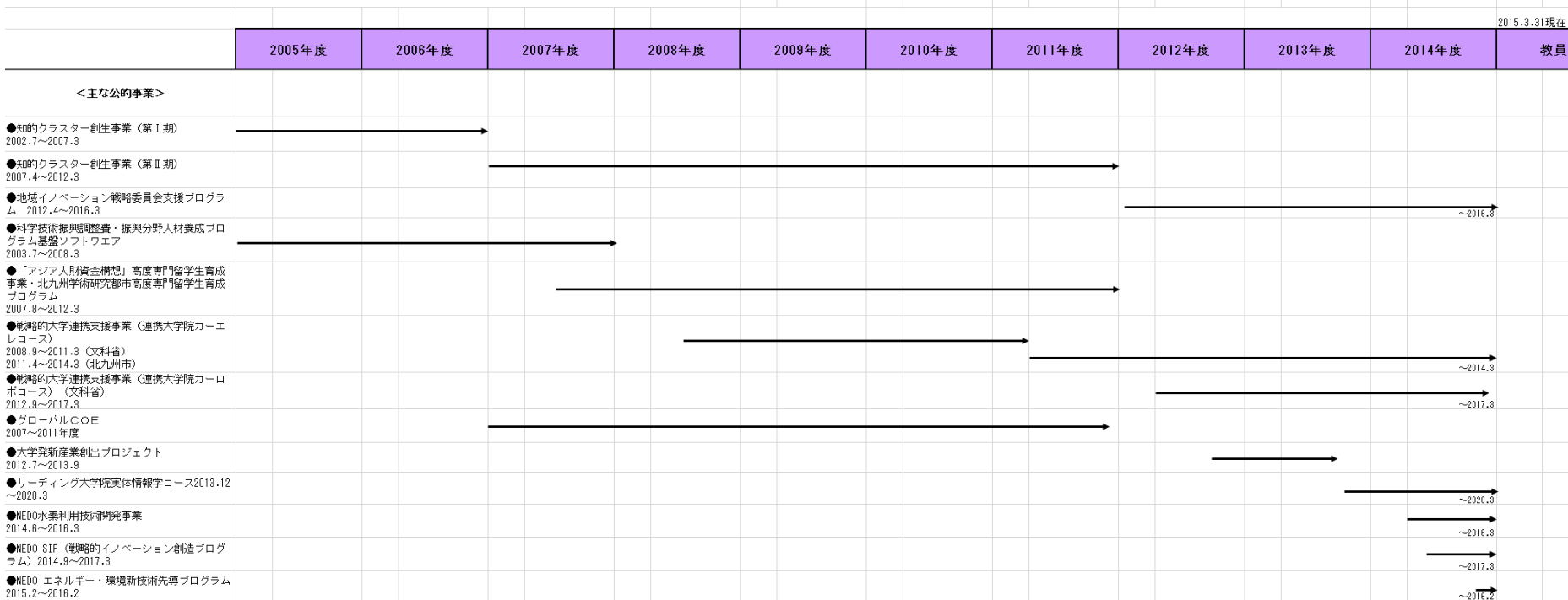
在籍状況



- 修士課程収容人数400名、博士後期課程収容人数60名
- 修士課程学生の85%が留学生(2016年9月からは90%)
- ほとんどの講義を英語で実施
4月、9月入学
- 研究室、事務、申請書、ドキュメント類の英語対応
- 情報分野10名、生産分野10名、集積システム分野10名の教員を配置

早稲田大学IPS=ものづくり+ICTの先進的な研究拠点 (Industrie4.0はIPSにとって追い風)

早稲田大学大学院情報生産システム研究科・研究センター 外部資金獲得の推移



アジアを主として強固な学術的ネットワークを有する
地域の産業と一体化した教育・研究活動の展開が今後の課題

早稲田大学IPSの教育研究領域

政治経済学術院 政治経済学部
政治学研究科
経済学研究科
公共経営研究科
現代政治経済研究所

法学学術院 法学部
法学研究科
比較法研究所
法務研究科
法務教育研究センター

文学学術院 文化構想学部
文学部
文学研究科

教育・総合科学学術院 教育学部
教育学研究科
教職研究科
教育総合研究所

商学学術院 商学部
商学研究科
商学学術院総合研究所
ファイナンス研究科
ファイナンス研究センター

社会科学総合学術院 社会科学部
社会科学研究科

理工学術院

基幹理工学部
創造理工学部
先進理工学部
基幹理工学研究科
創造理工学研究科
先進理工学研究科
理工学術院総合研究所
国際情報通信研究科
国際情報通信研究センター
情報生産システム研究科
情報生産システム研究センター
環境・エネルギー研究科
環境総合研究センター

人間科学学術院

人間科学部
人間科学部(通信教育課程)
人間科学研究科
人間科学総合センター

スポーツ科学学術院

スポーツ科学部
スポーツ科学研究科
スポーツ科学研究センター

国際学術院

国際教養学部
アジア太平洋研究科
アジア太平洋研究センター
日本語教育研究科
日本語教育研究センター

IPSの3教育・研究領域

情報技術応用を包含する学問領域で、情報表現(マルチメディア)、情報処理(アルゴリズム)、情報伝送および処理のネットワーク、企業経営への応用を含む

情報技術を活用した21世紀型の生産システムに関する学問領域で、プロセス工学、FAシステム工学に加えて共通技術としての計測・制御工学およびインフラとしてのエネルギー問題を取り扱う

情報アーキテクチャ分野

生産システム分野

集積システム分野

情報技術を支えるハードウェアとしてのシステムLSI設計を取り扱う学問領域で、システムLSIの応用・設計・検証技術を含む

- 人工知能・IoTは産業における共通基盤で堅牢に動作すべき基本機能
- アルゴリズム考案から実応用までを一気通貫で考える
- 人と環境を重要なファクタと捉えるものづくり

早稲田IPSの 産学官金コンソーシアム構想

問い合わせ先
yoshie@waseda.jp

- コンソーシアムを構築し、これを背景に北九州で世界的にも稀な教育・研究を実施し、地域発展に結びつける
- 【レベル1】20人の産学連携教員(IPS、西早稲田の専任教員と組んで教育・研究を行う)

会社側のメリット

「早稲田大学教授、准教授」(任期付き・客員)のポジションに就きこれを活用できる
学生のパワーを社内のフィジビリティ、ケーススタディに利用することができる
時間をかけて新入社員採用を考えることができる
IPS研究センターに研究室を設けることにより、早稲田大学やセンター内他社との定常的な連携体制
PR効果

学生側のメリット

理論、実践双方の面から高レベルな教育・研究環境で学ぶことができる
在学中から就職を意識して勉学に励むことができる

大学側のメリット

教育・研究における実践面の強化
大学だけではできない人材育成の実施
地域としてプロジェクト申請

課題

出向形式で早稲田大学に派遣が可能か？(IPS研究センターに研究室を設けるには別途費用が発生)
早稲田大学の教員となる人材の確保

- 【レベル2】IPS研究センターでのプロジェクト研究の実施(任期付き・客員教員ポジション無し)
IPS研究センターに研究室を設けることにより、早稲田大学やセンター内他社との定常的な連携体制
- 【レベル3】早稲田大学との共同研究・委託研究、早稲田大学の関係する学会活動への参加
- さらに北九州市の強力なサポートを得て、産学官コンソーシアムとする

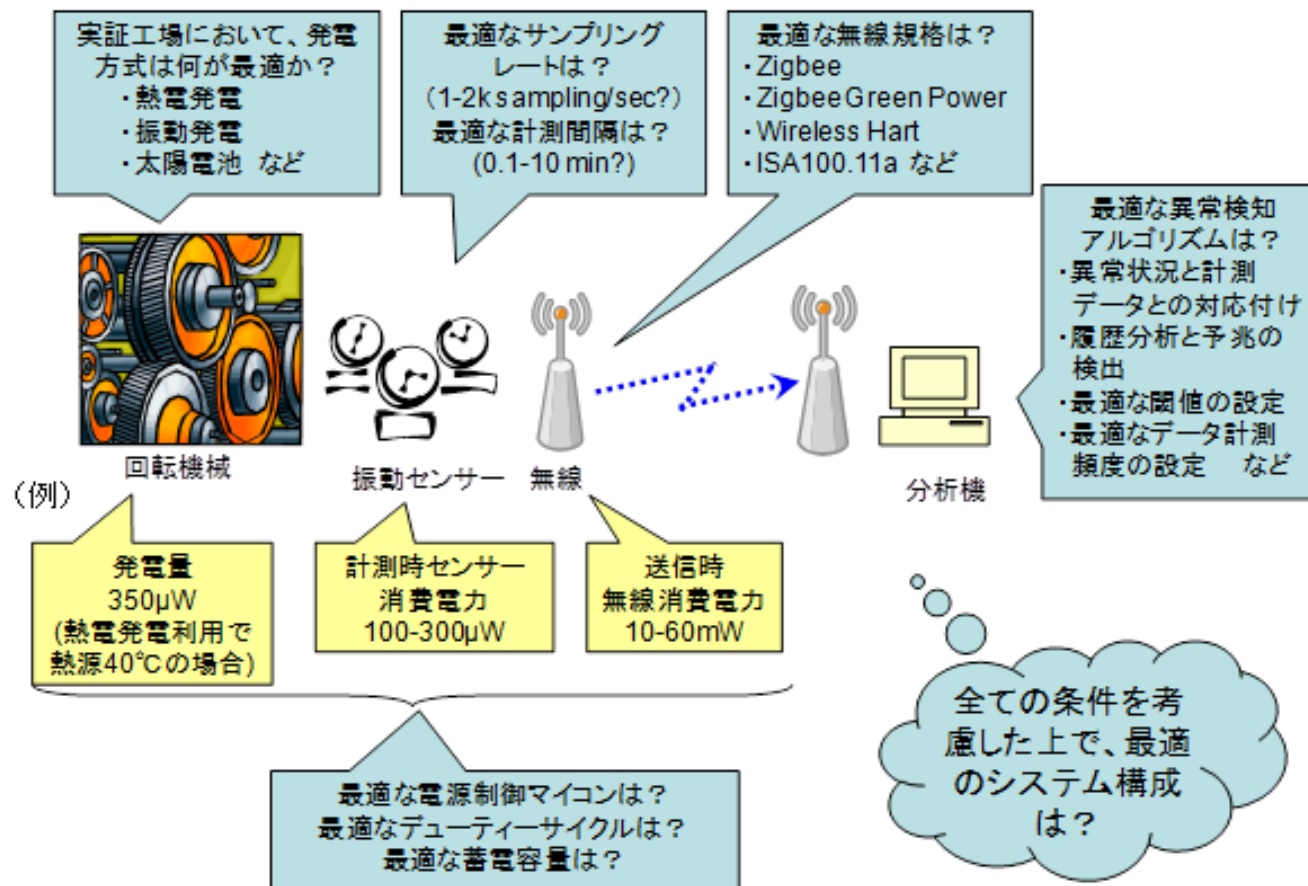
産学官金コンソーシアム構想を背景とする 早稲田大学IPSのコミットメント

- すでに構築済みの国際的なネットワークを活用して、アジアに向けての主として循環型(エコ)ものづくりに関する教育・研究活動を展開する
 - 通常教育(通常の学生)～アジアから人を呼び寄せる求心力は産学官金コンソーシアム
 - アントレプレナ人材育成の実施
早稲田大学(東京)学生、アジア諸国からのIPSへの留学生を対象に、北九州発ベンチャマインドを育てる
～実践的教育の原動力は産学官金コンソーシアム
 - サマースクール等短期請負教育の実施
北九州文化の中で、日本ファンを育成する～アジアから人を呼び寄せる求心力は産学官金コンソーシアム
- 北部九州圏の優秀な若者を教育し、地元企業への就職を促進する(若い力のUターン戦略)
地域連携型入試に始まる、西早稲田と連携した学部・大学院教育を検討
～東京から人を呼び戻す求心力は産学官金コンソーシアム
- コンソーシアムを実現するための教員組織の再考、地域を結びつける教育・研究コーディネータの設置
～従来型大学形態の打破

産学官金コンソーシアム構想を背景とする 早稲田大学IPSのコミットメント(続)

- ものづくりにおけるICT文化の醸成のために
第4次産業革命の世界的な潮流に備える必要がある
何をやったら良いかわからない状態からの脱却
デジタル化に対する漠然としたコスト高感の正しい評価力
- 電気学会では知財をも含めて検討を行う情報処理技術委員会、日本型インダストリに関する委員会(日本型インダストリー4.0実証検討協同研究委員会)と連携
- 産学官金コンソーシアム(実証の場と企業長屋)
情報の共有と真のイノベーション
啓蒙普及・教育・人材育成・アントレプレナー(第4次産業革命にとくに必要)
アジア向け
地方創生型

早稲田大学IPSにおける研究開発事例 (回転機械の故障診断)



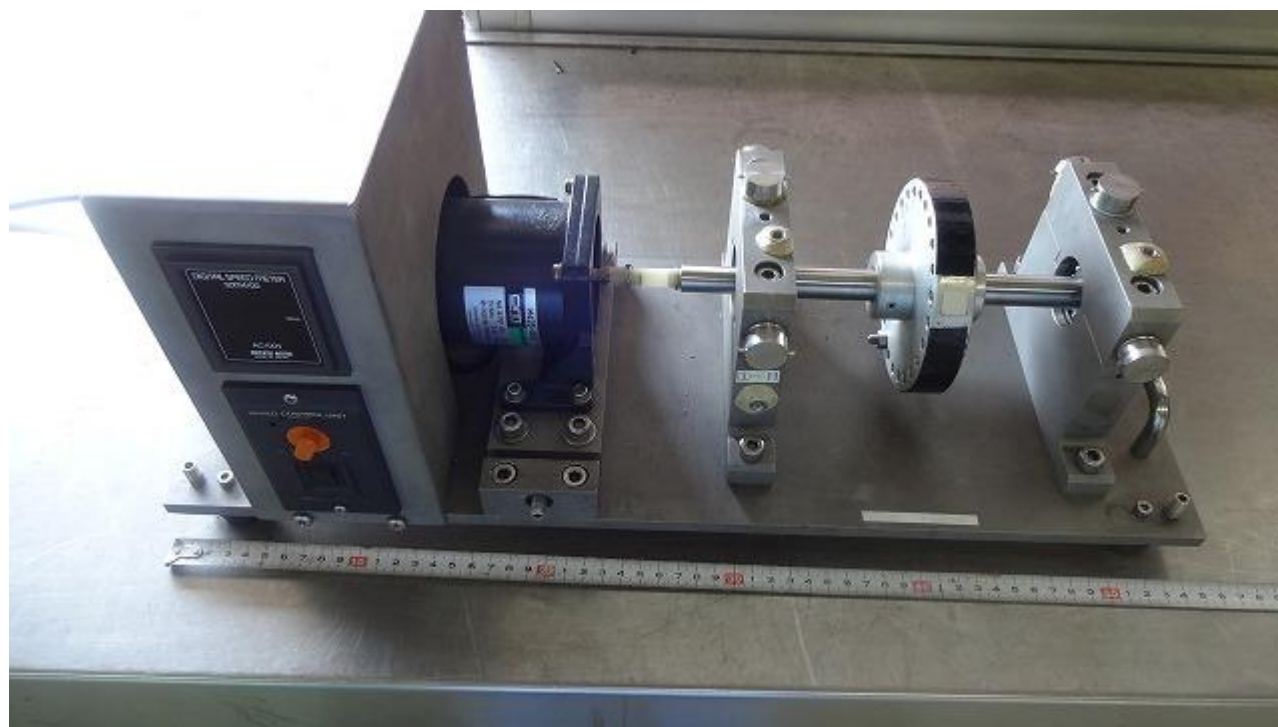
早稲田大学IPSにおける研究開発事例(続)

図省略

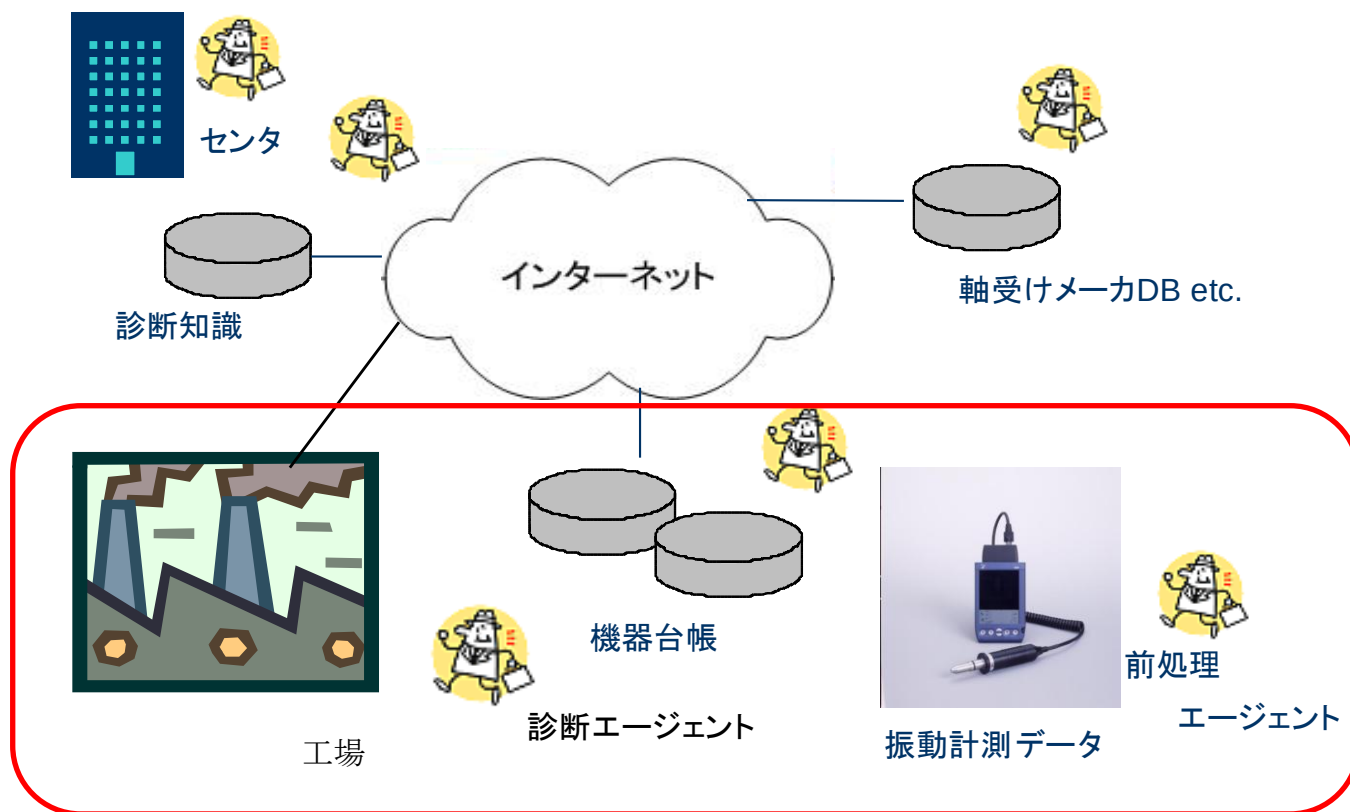
早稲田大学IPSにおける研究開発事例(続)

図省略

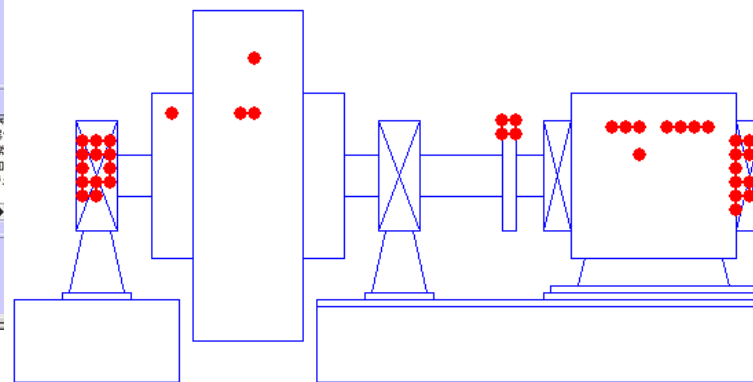
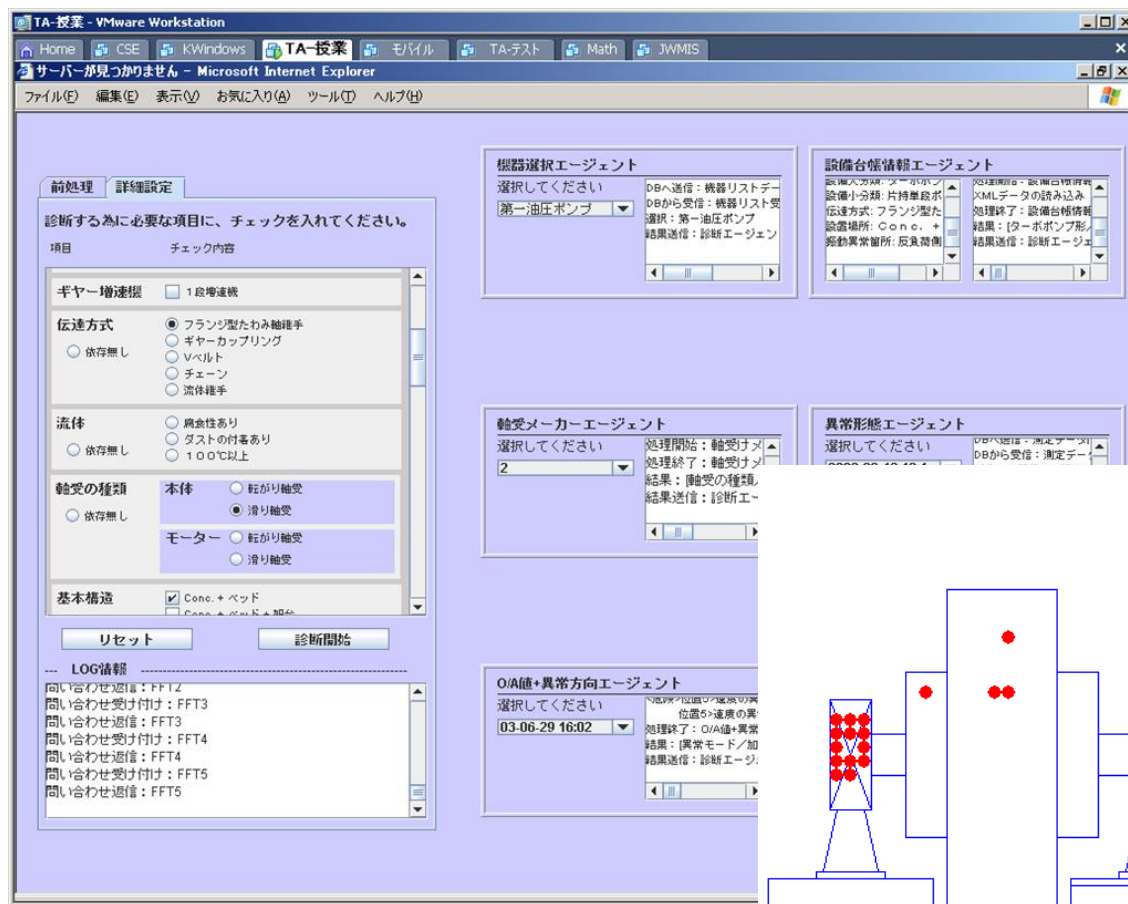
早稲田大学IPSにおける研究開発事例(続)



早稲田大学IPSにおける研究開発事例(続)



早稲田大学IPSにおける研究開発事例(続)



- 設備故障箇所一覧
- ケーシングと接触
 - 軸の曲り
 - 回転体の径不揃い
 - 内輪仕上げ面うねり
 - 外輪仕上げ面うねり
 - 回転体仕上げ面うねり
 - 軸受けが曲って設置
 - ラジアル隙間過少
 - ラジアル隙間過大
 - (潤滑不良)
 - (潤滑不良)
 - (劣化_不足)
 - 磨耗
 - 外輪キズ
 - 内輪キズ
 - 回転体キズ
 - (サージング)
 - ポンプ

診断結果取得

早稲田大学IPSにおける研究開発事例からの IoT・第4次産業革命小考

- IoTに関する「データ収集」「データ分離」「データセマンティックス」「ソフトウェアによる処理管理」の考え方
- これを「製造設備産業の産業大でのイノベーションを加速するための、モジュール構造の設計とモジュール間インタフェースの国際標準化」にマッピングさせることができる
- ここに使われるIoTは、最近のデータ重視型人工知能の動向とあいまって、第4次産業革命における重要な根幹要素である
- 一方で、日本の現場では「設備を可愛がる」「個人の活動が全体にどのように寄与しているかを理解させる」ことが大切と言われる
- 日本流はヒトを大切にする(ノウハウの流出につながる)
- 開発事例にみられるマルチエージェント方式とアップロード方式の2つの流儀
- 現場を納得させる方式は、ドイツ流第4次産業革命では主流とは成り得ないか？

まとめ

研究会がめざすアウトプット(再)

- IoT・第4次産業革命におけるビジネス展開に関する地域企業の「気づき」への情報提供
- 地域企業がIoT・第4次産業革命に対応していくための基盤や環境整備に関する提案
- IoT・第4次産業革命に対し、九州の強みを活かしていくための方策の提案

早稲田大学IPSは、IoT・第4次産業革命に関連する九州における1リソースとして教育・研究活動を展開していく