



創造的・実践的技術者の育成を 担う高専教育

独立行政法人 国立高等専門学校機構

小畑 秀文

内 容

1. 高専の設立と配置、学科数・学生数
2. 高専教育の特徴
 - 2.1 くさび形教育とスパイラル教育
 - 2.2 質保証:モデル・コア カリキュラム
 - 2.3 実践力と創造力を育む教育
COOP教育、インターンシップ、各種コンテスト
 - 2.4 グローバル化への対応
 - 2.5 高専スピリッツ
3. 産学官連携・地域貢献
 - 3.1 産学官連携・地域貢献
 - 3.2 出前授業・公開講座
 - 3.3 女性技術者育成
4. これからの課題

高専の設立と配置

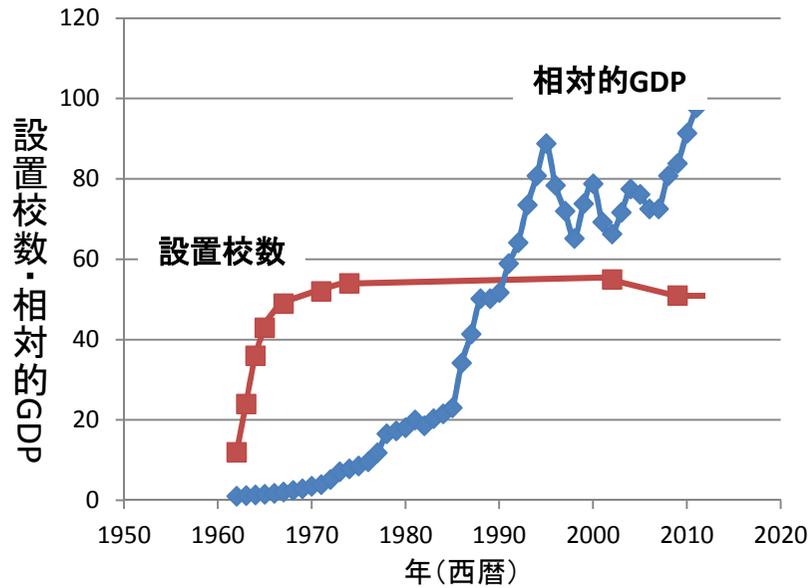
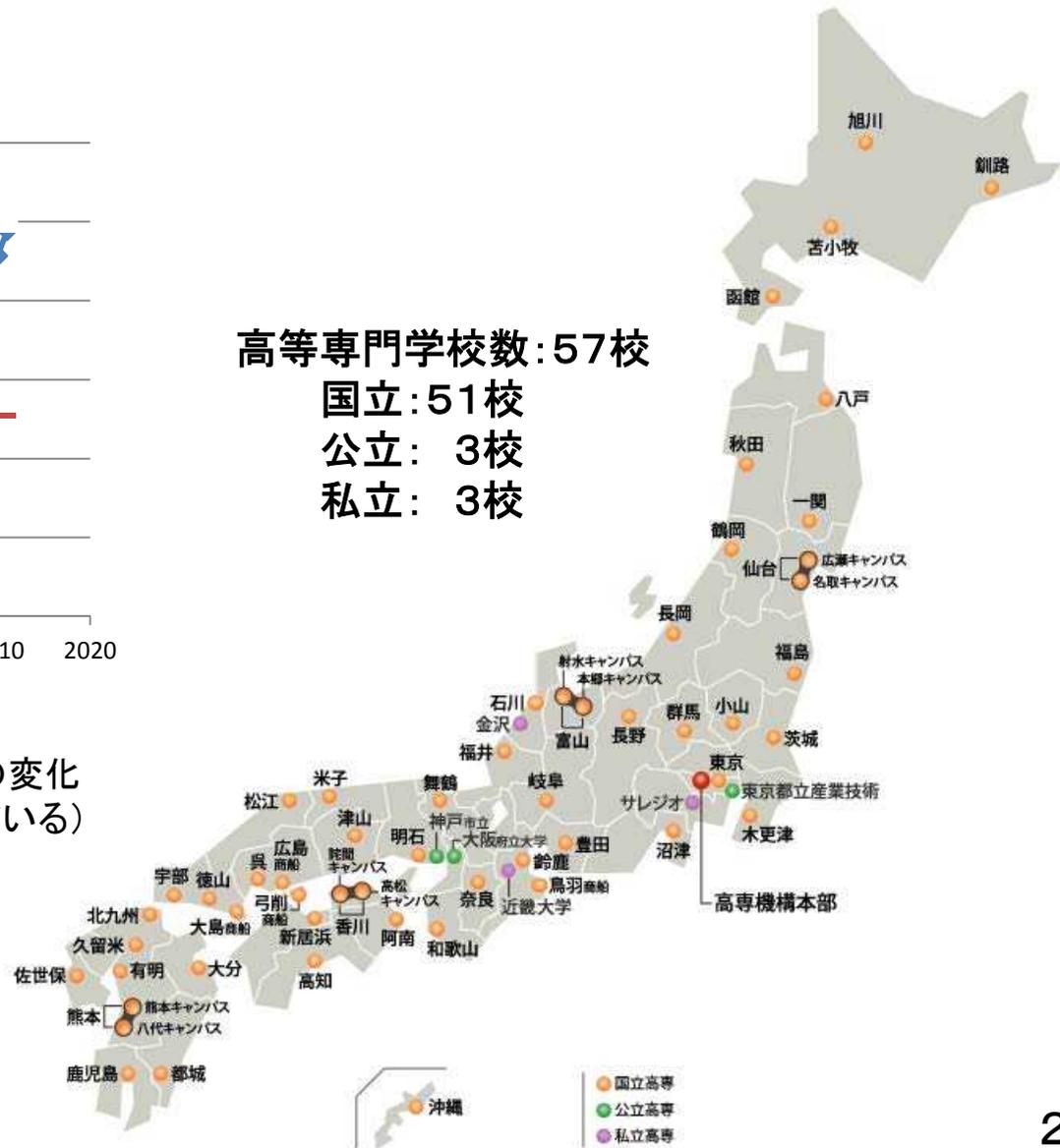


図1 国立高専の数と相対的GDPの変化
(1962年の名目GDPを1としている)

高等専門学校数: 57校
 国立: 51校
 公立: 3校
 私立: 3校



学校数・学科数・学生数

1. 設置者別学校数、在学生数等の現状(平成26年度)

	学校数 a (うち専攻科を設置する数)	本科学科数 (注1)	本科学級数 (注1)	本科 入学定員	本科 在学生数b	専攻科 在学生数c	1校当たり の在学生 数 (b+c)/a
国立	51(51)	229	235	9,400	48,651	3,014	1,013
公立	3(3)	7	19	720	3,634	199	1,278
私立	3(2)	10	11	460	2,069	49	706
計	57(56)	246	265	10,580	54,354	3,262	1,011

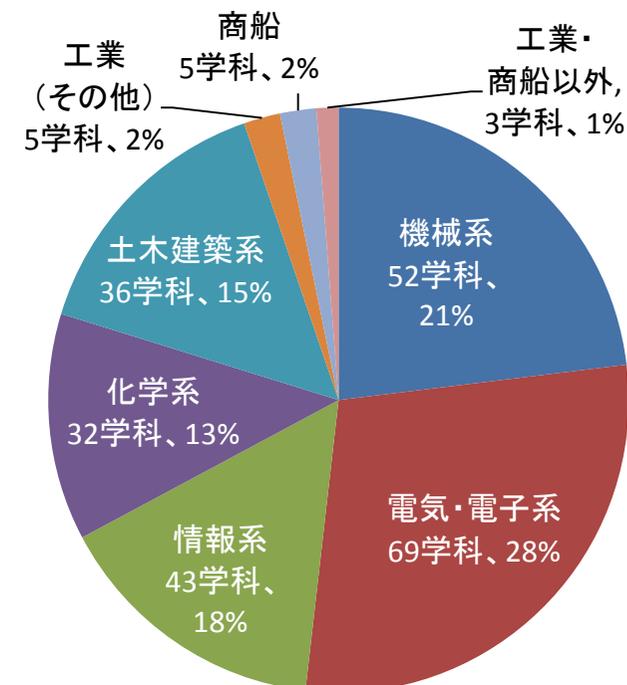
2. 本科分野別学科数・入学定員(人)(平成26年度)

区分	工業						商船	工業・ 商船以外 (注3)	計
	機械系	電気・ 電子系	情報系	化学系	建築・ 建設系	その他 (注2)			
学科数	52	69	43	32	36	6	5	3	246
入学定員	2,125	2,765	1,685	1,280	1,480	965	200	80	10,580

(注)

1. 学科再編による募集停止中の学科を除く。
2. 工業の「その他」は、デザイン、総合工学システム、総合システム工、ものづくり工、生産システム工の各学科である。
3. 工業・商船以外は、経営情報、コミュニケーション情報、国際ビジネスの各学科である。

3. 分野別学科数



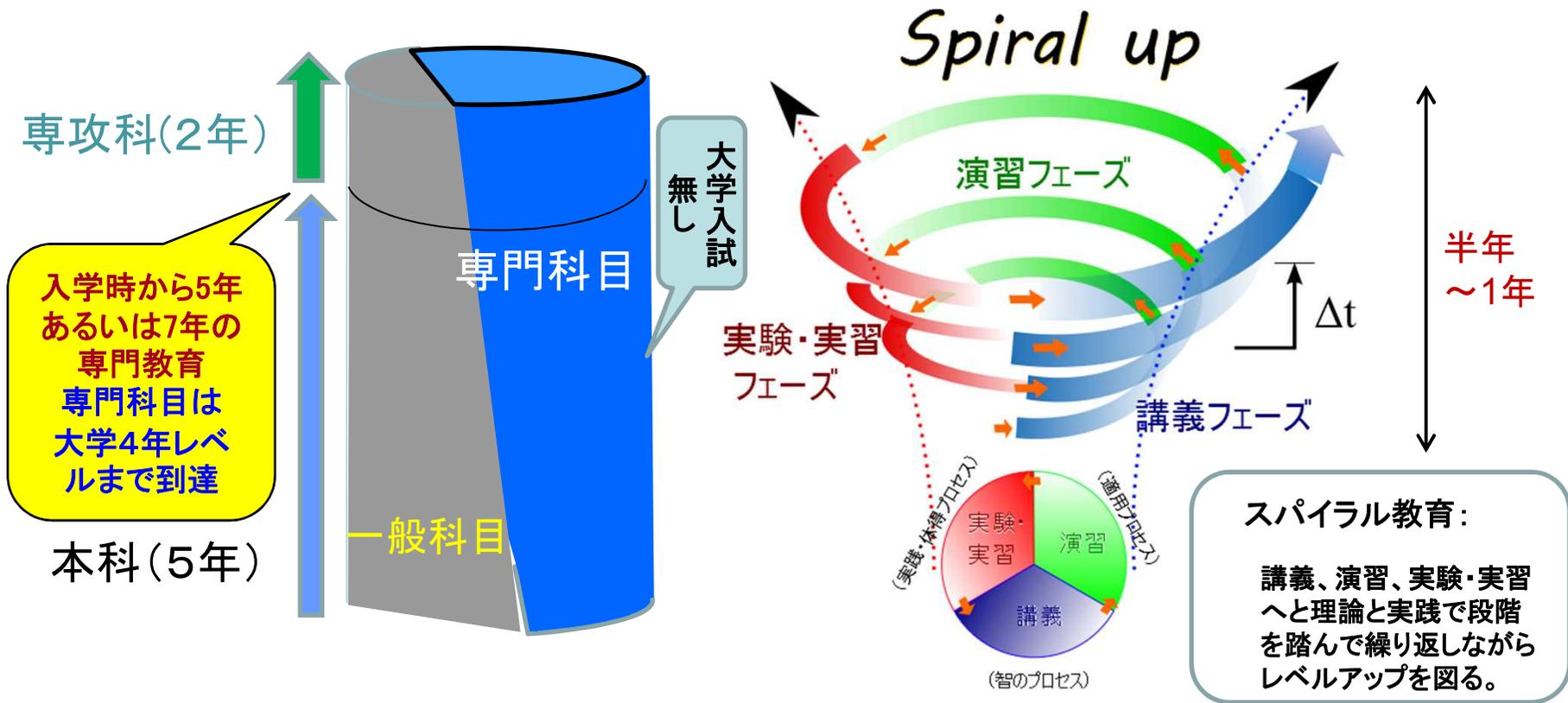


KOSEN

国立高等専門学校機構

高専教育の特徴

くさび形教育とスパイラル教育

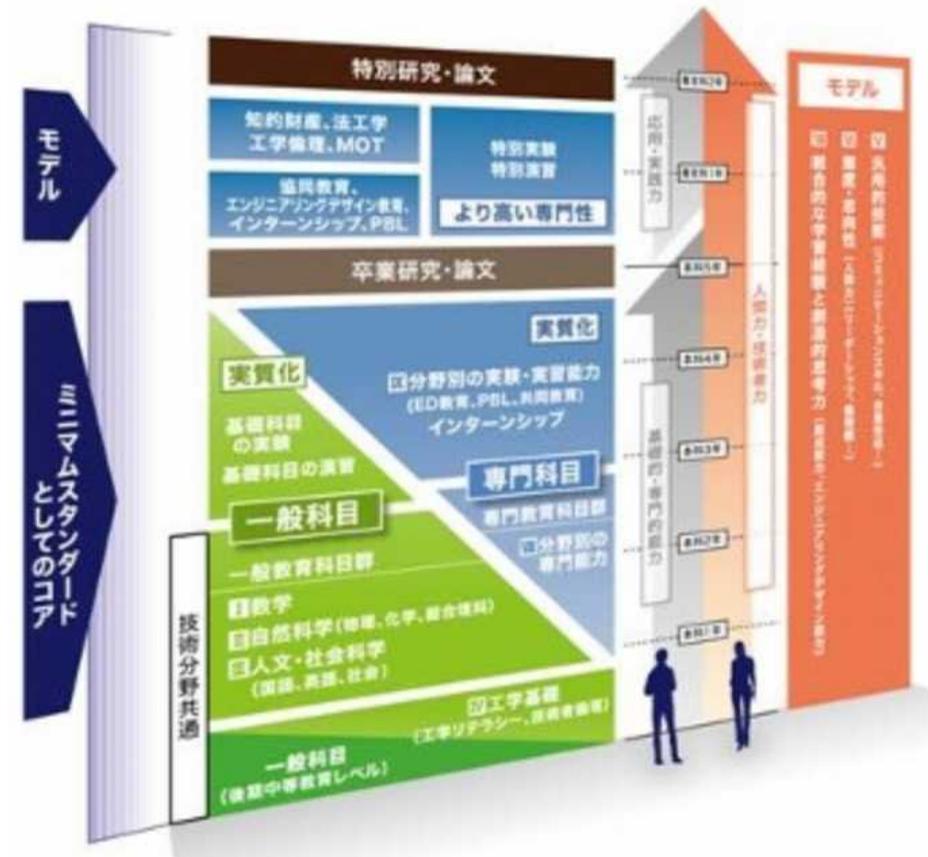


電子・デジタル回路分野の例

	講義フェーズ		演習フェーズ		実験・実習フェーズ
3-1	組合わせ論理回路	3-2	簡略化手法	3-3	基本論理回路製作
2-1	論理の学習	2-2	真理値表作成	2-3	AND・OR回路
1-1	素子(diode, Tr)	1-2	電流・電圧の計算	1-3	回路構成と測定

質保証：モデルコアカリキュラム

- 教育の量から質保証への転換：
"教員が学生に何を教えたか"から、
"学生が何をどこまで到達したか"へ
- コア＝国立高専のすべての学生に
到達させることを目標とする最低限
の能力水準・修得内容
 - － 「数学」、「分野別の専門工学」、「分野別の工
学実験・実習能力」、「専門的能力の実質化」、
「総合的な学習経験と創造的思考力」、等の10
項目の視点で明示
 - － 教科・科目の授業、PBLや共同教育等の実践
的学習、課外授業
- モデル＝一層の高度化を図るための指
針となる「モデル」
 - － 単に考え方を示すだけでなく、先導的な取組を
詳しく紹介する「エンジニアリングデザイン教育
事例集」
 - － 全国立高専が共有し、実情に応じて導入・普
及を図る



⇒到達目標(アウトカムズ)の提示
学習到達度試験(第3年次)

COOP教育

機構本部主体

- オムロン株式会社との包括的連携協定
 - 制御技術セミナー: 国立高専教職員を対象にしたセミナー
 - 制御技術教育キャンプ: 国立高専から公募・選抜された学生を対象にした教育キャンプ
事前の自学自習と5日間の集中合宿におけるPBL型実習
 - 人事交流・教職員研修
- 日本マイクロソフト株式会社との共同教育事業
 - インターンシップ、教職員研修
 - Imagine Cupチャレンジプログラム
- 三菱重工業株式会社との包括的連携協定
 - インターンシップ(国内・海外)、教職員研修
 - 特別授業プログラム
 - 共同研究
- その他、日本ナショナルインスツルメンツ株式会社、ヤフー株式会社等

各高専主体

- PBLに基づく総合教育
 - エンジニアリング・デザイン能力および分野横断的能力の開発
 - 企業での実課題
 - 担当教員とマイスター(現職あるいは退職した企業技術者)が指導

インターンシップ

- 各高専の取り組み
 - 平成26年度の参加学生数:7,970人(高専生の約8割)
 - 単位認定授業科目(第4学年)として6,881人
 - 多くは本科で1～3週間、専攻科ではより長期(1～3ヶ月)
 - 企業書生制度(インターンシップ終了後のある種のアルバイト形式による継続)により、より長期に
 - 企業派遣型、問題解決型、問題請負型
- 機構本部の取り組み
 - 海外インターンシップ・プログラム
 - 期間は3週間(1週間の短期プログラムもある)
 - 日本企業の海外(アジア、アメリカ、ヨーロッパ)関連会社に派遣
 - グローバル化時代への対応
 - 海外インターンシップ・プログラム 長期プログラム(タイ)
 - 3ヶ月～5ヶ月

各種コンテスト

- 全国高等専門学校体育大会
 - 14 競技種目、参加者数：約3,000人
- 全国高等専門学校ロボットコンテスト
 - 全国8地区での地区大会：国公立57校124チーム
 - 全国大会25チーム
- 全国高等専門学校プログラミングコンテスト
 - 「課題部門」「自由部門」「競技部門」の3部門
 - 課題部門21チーム、自由部門20チーム、競技部門59チームが本選に
- 全国高等専門学校デザインコンペティション
 - 土木、建築、環境系のデザイン力等を競う
 - 空間デザイン84作品 構造デザイン60作品 環境デザイン92作品
- 英語プレゼンテーションコンテスト
 - 「スピーチ部門」と1チーム3人で行う「プレゼンテーション部門」
 - 本戦は「スピーチ部門」は16人、「プレゼンテーション部門」は10チーム
- 3次元デジタル設計造形コンテスト
- 3Dプリンタ・アイデアコンテスト

グローバル化への対応

- 海外教育機関との交流協定：205件
 - － 海外派遣： 学生＝2,538名、教職員＝1,632名
 - － 海外からの受け入れ： 学生＝1,124名、教職員＝233名
- グローバル高専モデル校の創出
 - － 茨城高専・明石高専の2校
 - － キャンパス環境の整備、国際広報強化、留学生増、留学・海外交流の促進、授業の英語化、国際連携型教育
- 国際会議の主催
 - － International Symposium on Technology for Sustainability
(ISTS-持続可能な社会構築への貢献のための科学技術に関する国際シンポジウム-)
 - － International Symposium on Advances in Technology Education
(ISATE-国際工学教育研究集会-)
- 多極間パートナーシップの確立
 - － 京都フォーラムーアジア技術者養成教育機関トップ会合ー (H26.12.10～12 京都市)
- 高専教育の海外発信
 - － ロボット派遣事業
(KORS-USA(コロンビア大学・コロンビア中等学校・オーリン工科大学・MIT・ニューヨーク市立大学クイーンズ校)、IEEE南米ロボコン(予定))
 - － 留学説明会(国内外で開催)

高専スピリッツ

- 15歳からの5年(あるいは7年)一貫教育
- 学術的には学部卒レベルの基礎を授け、科学技術の急速な進展に対応出来る基礎を育む
- 長期(5~7年間)でかつ豊富な実験・実習・演習やPBL、インターンシップ、独創力を発揮する各種のコンテストなどでの実践力の育成
- 民間企業での経験を持つ教員を積極的に採用(30%以上を占める)
- 地域・企業からの外部講師の招聘等(COOP教育)

長期間かつ豊富な経験を通して育まれるもの



学術とものづくりとを巧みに結びつける優れたセンスと、
そこから生まれるアイディア(発想)を実践する力に裏打ち
された技術者魂 ⇒ 高専スピリッツ

急速に発展する科学技術に対応する力となるのがしっかりとした
学術的基礎と自ら学ぶ力の育成。
単なる技能の修得は目的としない。



KOSEN

国立高等専門学校機構

産学官連携・地域貢献

産学官連携・地域貢献

- 地域共同テクノセンターを全高専に設置
 - リフレッシュ教育、社会人学び直しプログラム・キャリアアッププログラム
 - 技術振興会を通じた共同研究、技術相談
- 「国立高専研究情報ポータル」の本格的運用を開始
- 地元企業技術者を活用したコーオプ教育（PBLに基づく総合教育）

(P.22参照)

出前授業・公開講座

- 各高専の独自の取り組み
 - － 出前授業
 - ・ 小中学校、一般市民等を対象
 - ・ **全国で287講座**の小中学生等向け理科教室・科学教室を実施
 - － 理系科目、特にものづくりへの関心・興味を高める目的
オープンキャンパス・体験入学の実施
 - ・ 7高専では、**小中学校等教職員向けの理科実験・科学実験講座**を地元教育委員会等との連携で開催
生徒が関心を持てるような実験を自らできるように指導
 - － 公開講座
 - ・ 一般市民を対象にした教養番組
 - ・ 企業の技術者を対象にした先端技術の紹介
 - ・ リフレッシュ教育
 - ・ 平成26年度：**全国で914の公開講座、約17,000人が受講**

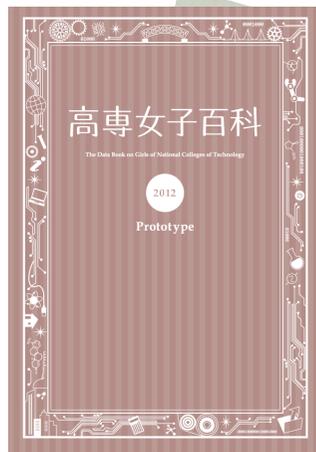
女性技術者育成の取組み

現
状

教員数	3,881名 (H27.5.1現在) (うち女性 368名(9.5%)) ※国立大学の工学系における女性教員比率: 4.9%(H26現在)
本科生数	48,640名 (H27.4.1現在) (うち女子 9,000名(18.5%)) ※国立大学の工学部における女子学生比率: 12.8%(H26現在)
専攻科生数	2,930名 (H27.4.1現在) (うち女子 387名(13.2%))

裾野拡大の取組み

- ・オープンキャンパス : 女子中学生・保護者・中学教員対象に学内公開、科学教室開催、資料配布
- ・高専女子百科 : 女子高専生のデータブック。中学生や企業人への情報伝達
- ・高専女子フォーラム : 企業関係者と共に「生涯エンジニアとして活躍し続ける高専女子を育てる」ことを目的
高専女子の就職先の開拓も視野に
- ・「キラキラ高専ガール」 : 理数系が好きという女子中学生に高専女子の活躍を通して高専の魅力を伝える





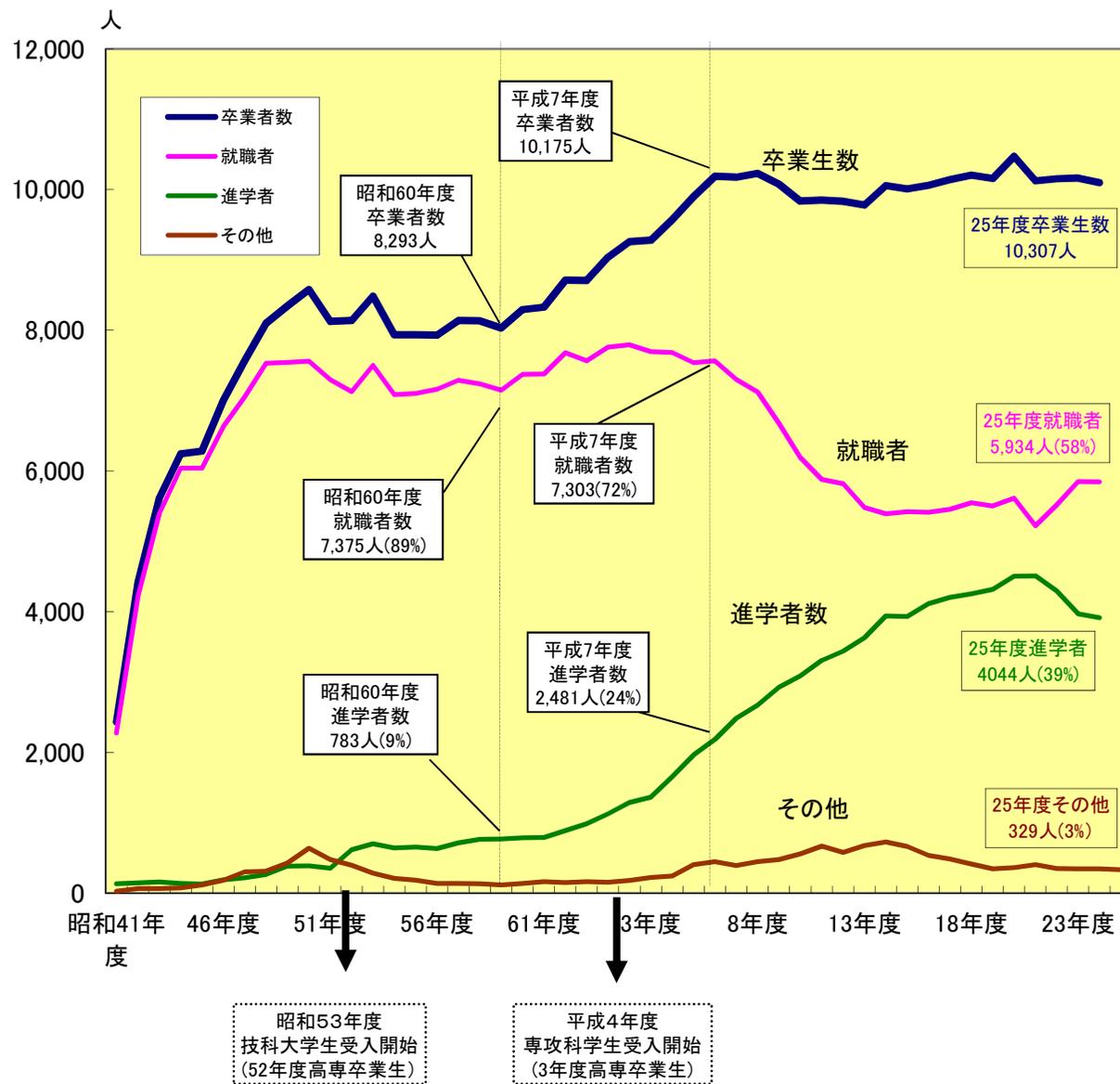
KOSEN

国立高等専門学校機構

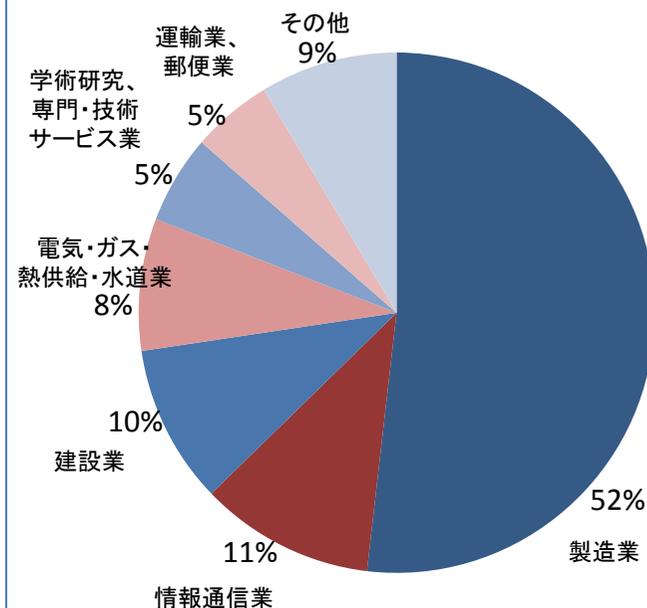
これからの課題

就職率の低下、進学率の上昇

高等専門学校卒業生の進路の状況



高等専門学校卒業生の就職先 (産業別)



- ・就職者の約5割が製造業に就職
- ・職業別では、94%が技術者(専門的・技術的職業従事者)として就職

進路の状況

本科卒業者の進路の状況(平成25年度卒業生)

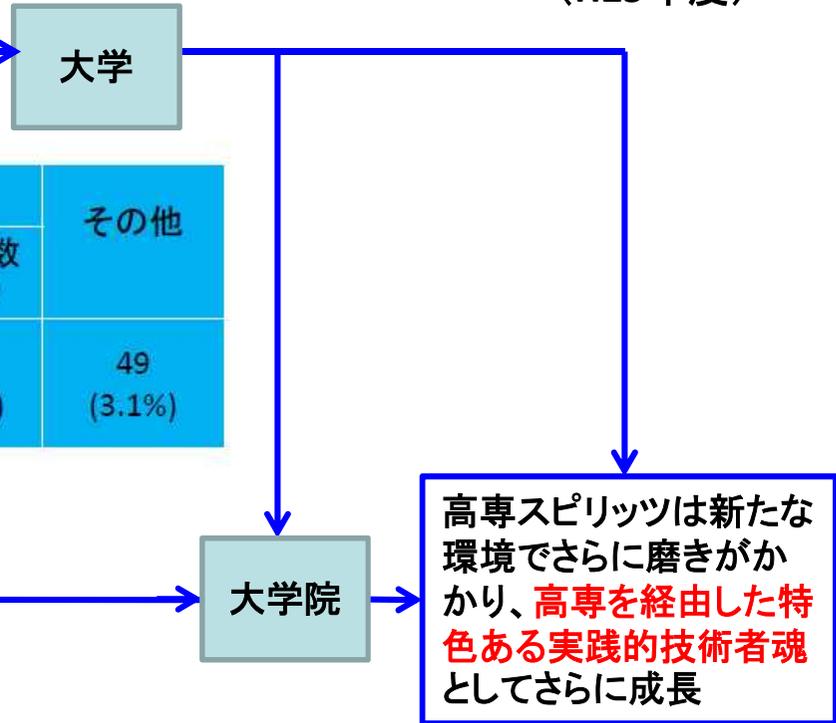
卒業生数	進学者数			就職者数			その他	
	大学編入学	大学入学	高専専攻科	就職者数(県内)	就職者数(県外)			
10,307 (100.0%)	4,044 (39.2%)	2,436 (23.6%)	5 (0.0%)	1,603 (15.6%)	5,934 (57.6%)	1,788 (17.3%)	4,146 (40.2%)	329 (3.2%)

求人倍率=16.9倍
(H25年度)

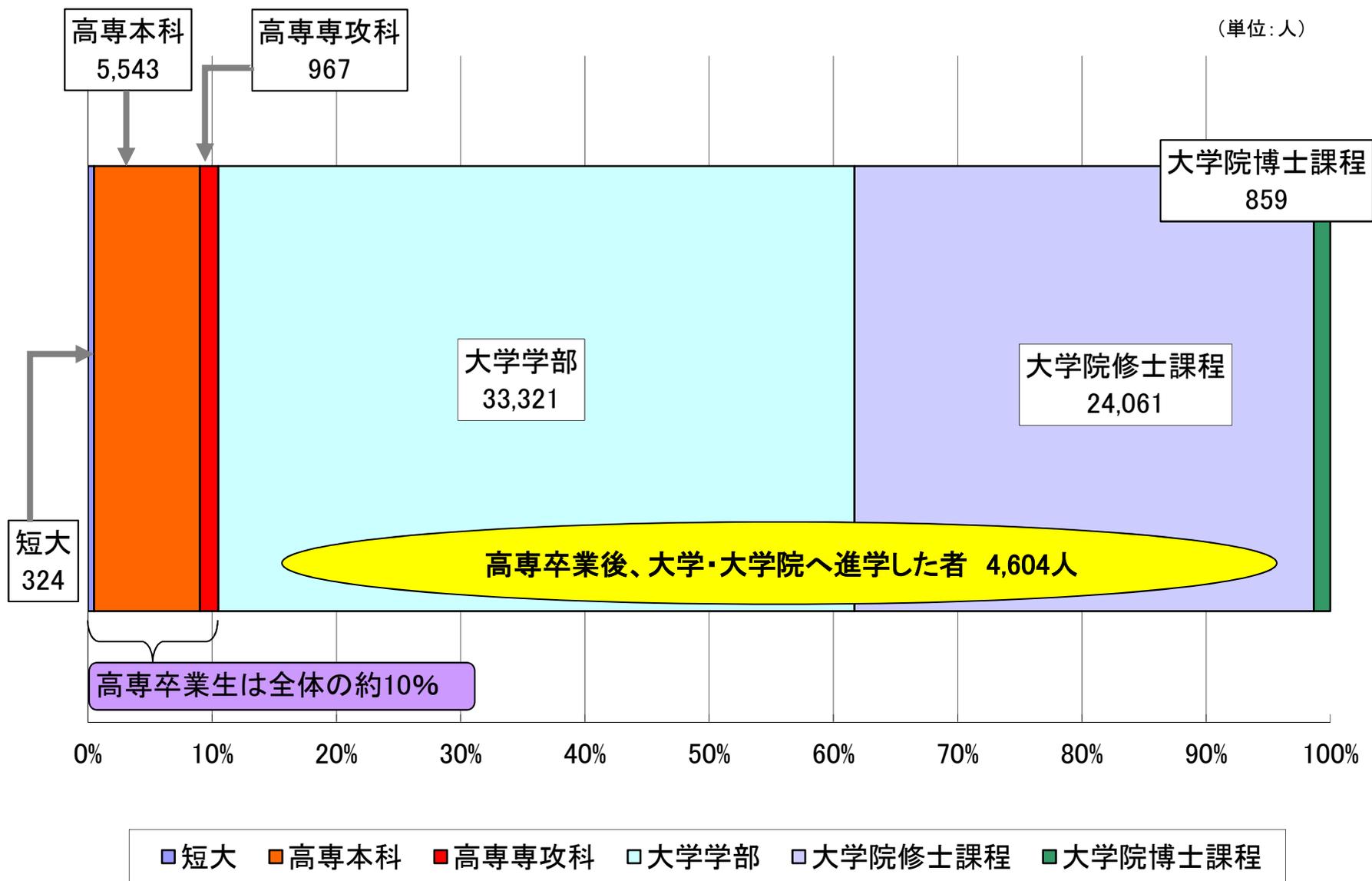
専攻科修了者の進路の状況(平成25年度卒業生)

修了者数	進学者数	就職者数		その他
		就職者数(県内)	就職者数(県外)	
1,575 (100.0%)	559 (35.5%)	291 (18.5%)	676 (42.9%)	49 (3.1%)

求人倍率=39.1倍
(H25年度)



工学系新卒者に占める割合



高専(特に専攻科)の更なる充実へ

- ・ 文科省有識者会議「高大接続システム改革会議」
“学力の3要素”を重要視
 - 十分な知識・技能
 - 答えのない問題に自ら答えを見出していく思考力・判断力・表現力等の能力
 - 主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度

⇒ 高専スピリッツの育成に一層の磨きをかける教育体系を構築
- 改革の方向性
 - 科学技術の高度化・産業構造の変化
 - ⇒ 高卒者の激減、大卒者の大学院進学率の増加により、高専が担うべき技術者像としては学士レベルを中心に据える必要性
 - 先端的、総合的、複合的な技術に基づく高度なものづくりへの対応
(従来の“ものづくり”産業は発展途上国へとシフト)
 - 専門性の急激で大きな変化にも適切に適応でき、新たな知識やスキルを自ら獲得し身につけられる力を持つ技術者の育成
 - ⇒ 専攻科(P.23参照)の位置づけを見直し、【本科+専攻科】の効率化をはかることにより、高専教育の大幅な質的向上が期待される。



KOSEN

国立高等専門学校機構

参考資料



高専機構の産学官連携・地域連携

各高専における取組み

- 実践的創造的人材育成機関として
- 特色**
- ① 全国55カ所に広く展開
 - ② 地域(中小企業)に密着展開

- 地域社会への貢献策**
- ① 専攻科(研究棟)の整備
 - ・教員の約8割が博士号保有
 - ・産業界経験者の教員が多数
 - ・地元への人材供給
 - ② 地域共同テクノセンター整備
 - ・地域の大学との連携
 - ・技術相談・共同研究・受託研究
 - ③ 技術振興会(地元中小企業が主)
 - ・地域に密着した活動

各地域への貢献

長岡・豊橋技術科学大学等との連携

- ① 人事交流
- ② 共同研究

高度化施策の推進

- 全51高専のスケールメリットを活かした強化
- ① **地域・産学官連携機能の強化**
 - ・地元自治体, 銀行, 商工会議所等との連携
 - ・知的財産管理体制の整備
 - ② **人材育成機能の強化**
 - ・リカレント教育
 - ・産学共同教育

高専間連携

- ① 高専連携プロジェクト事業
- ② 共同研究

全国レベルの連携

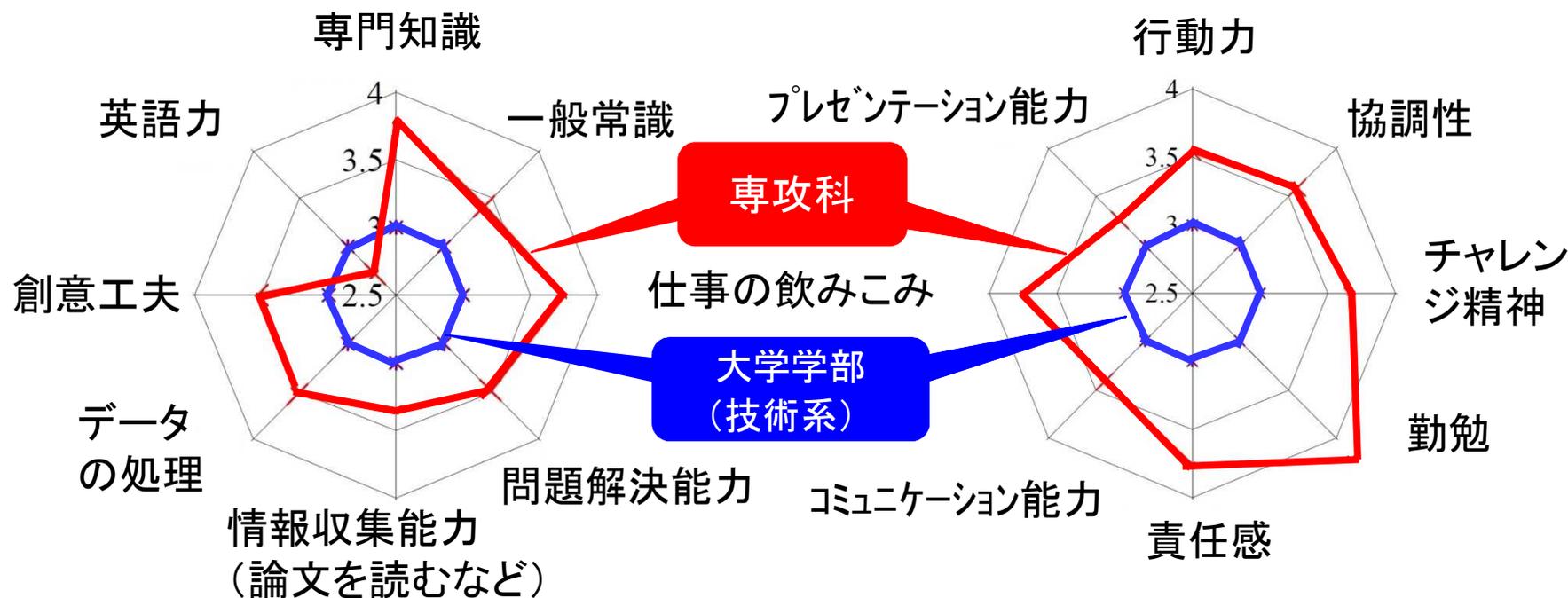
地域単位での拠点化施策

地域イノベーションの創出

地域経済の活性化・地域再生への貢献

企業の専攻科評価：大学学部と比較

- 各種能力や人間力で比較
- 卒業後5年以内
- 全国平均



(注) 大学学部卒者の評価を3としたときの専攻科修了生の5段階評価値

【出典】企業による専攻科修了者の評価ならびに専攻科教育への要望—専攻科修了生に係る企業アンケートの結果報告—
 【調査年】平成20年7月3日(実施機関:東京工業高等専門学校)
 【調査方法】東京工業高等専門学校が、全国国公立60高専に、各高専が「最近5年間に専攻科卒業生を送り出した就職先」にアンケート用紙を配信することを依頼。約90%の高専が回答し、回答企業数は実質317社(専攻科卒業生を1,061名採用)。

英語力以外は専攻科が高い評価

英語力(国際化)の強化を推進中

- 英語のプレゼンテーションコンテスト
- 国際シンポジウム主催(ISTS)
専攻科生が企画・運営・研究発表