

令和3年10月1日

工業高校などのDF人材教育について

株式会社ビジョン・コンサルティング

コンサルティング&IT事業本部

シンクタンク部 エンゲージメントマネージャ

岡田忠

tadashi.okada.925@visioncon.co.jp

自己紹介

- 岡田 忠 (昭和46年、茨城県鹿嶋市生まれ)
- 鹿島情報技術研究所 主席研究員
- 茨城大学大学院理工学研究科 情報・システム科学専攻 博士後期課程 単位取得退学
- 情報保全、危機管理、災害リスク、リスクコミュニケーション研究、サイバーセキュリティ、人工知能、セマンティックウェブ、ナレッジグラフ、オントロジー、パケット解析、Linuxを用いたシステムに関する評価、検証、システム構築。LinuxPCに関する評価、検証、システム構築及び推進、プロジェクトマネジメントに従事。最近では新規事業創出,DX,スマートシティ,スマートエネルギー,脱炭素などのコンサルティングや調査研究など



- 委員として、2006年から日本OSS推進フォーラム デスクトップ部会、クラウド技術部会 副部長兼チーム2リーダー,フォーラム理事。国際情報化協力センター(CICC)アジアOSS普及推進小委員会委員。電子情報通信学会第二種研究会サイバーワールド研究会専門委員。2014年デジタル・フォレンジック研究会 日本語処理解析性能評価分科会WG,医療分科会委員,DF人材育成委員。サイバー防衛部会 課題検討整理分科会主査。いきいき茨城ゆめ国体・いきいき茨城ゆめ大会つくば市実行委員会常任委員など
- 所属学会 情報処理学会、日本リスク研究学会、日本国際情報学会、戦略研究学会

Ajenda

- ❖ 背景
- ❖ 産業などの現場を支える人材
- ❖ 工業高校などの専門学科教育
- ❖ 社会に出てからの専門人材
- ❖ 専門性を持つ人材×デジタルフォレンジック
- ❖ 問題提起

背景

背景

- ❖ さまざまな領域で発生しているサイバーの問題
- ❖ 起きているのは、現場で起きている
- ❖ インフラや製造業などサイバー攻撃で大きな事故につながったり、経済活動が止まってしまう
- ❖ 多くの領域での対応をおこなうには、専門領域の人にサイバーセキュリティを教育した方が良いのではないか？
- ❖ 高度人材だけで、各領域への対応ができるのだろうか？

では、

現場で働く専門領域の人材に対して

教育することを考える

高校卒業後に、就職している人が多い

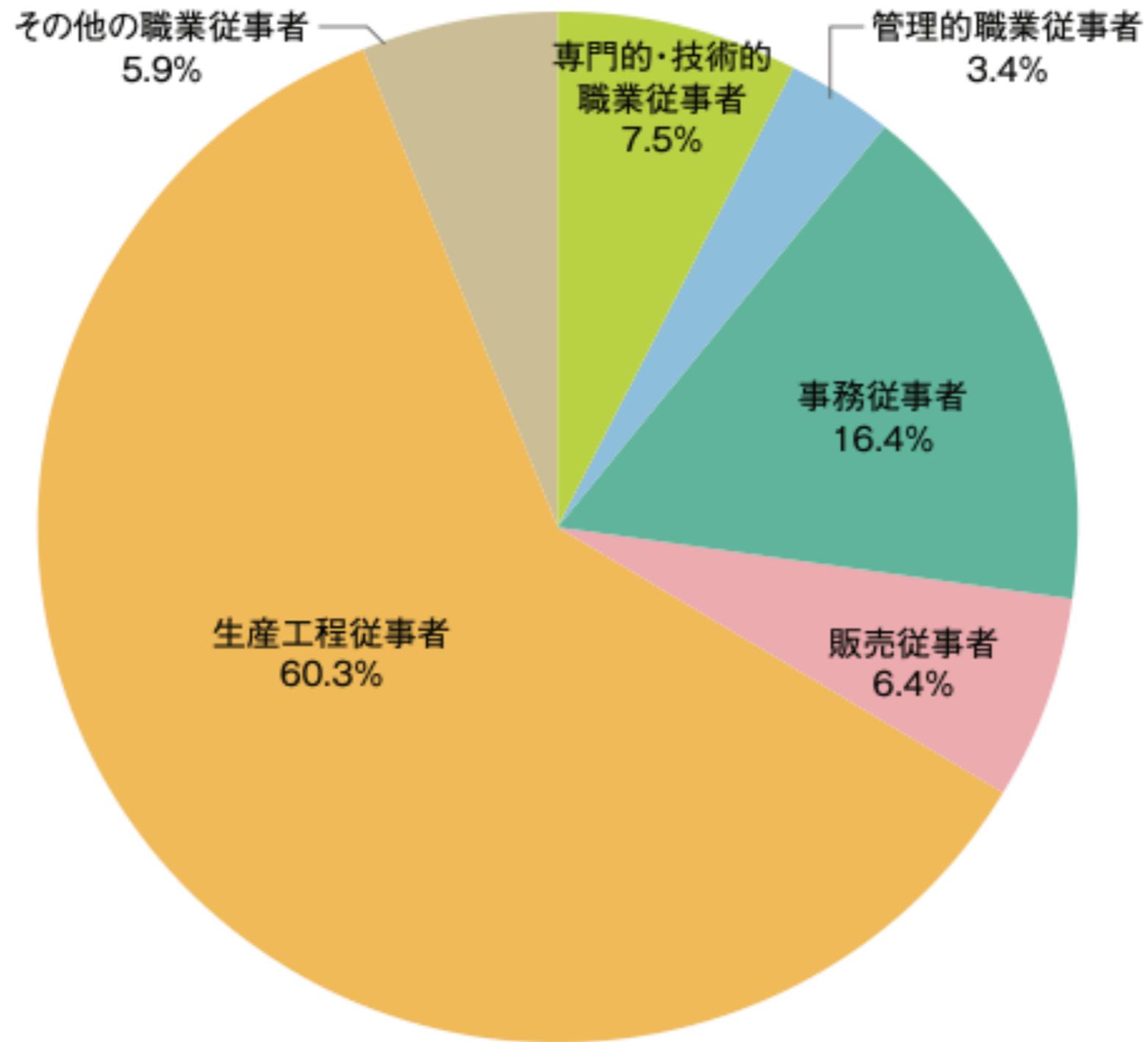
就職は、専門学科から就職が多い

それなら、高校で教育できないか？

産業などの現場を支える人材

産業などの現場を支える人材

製造業職業別従事者構成比率（2010年）

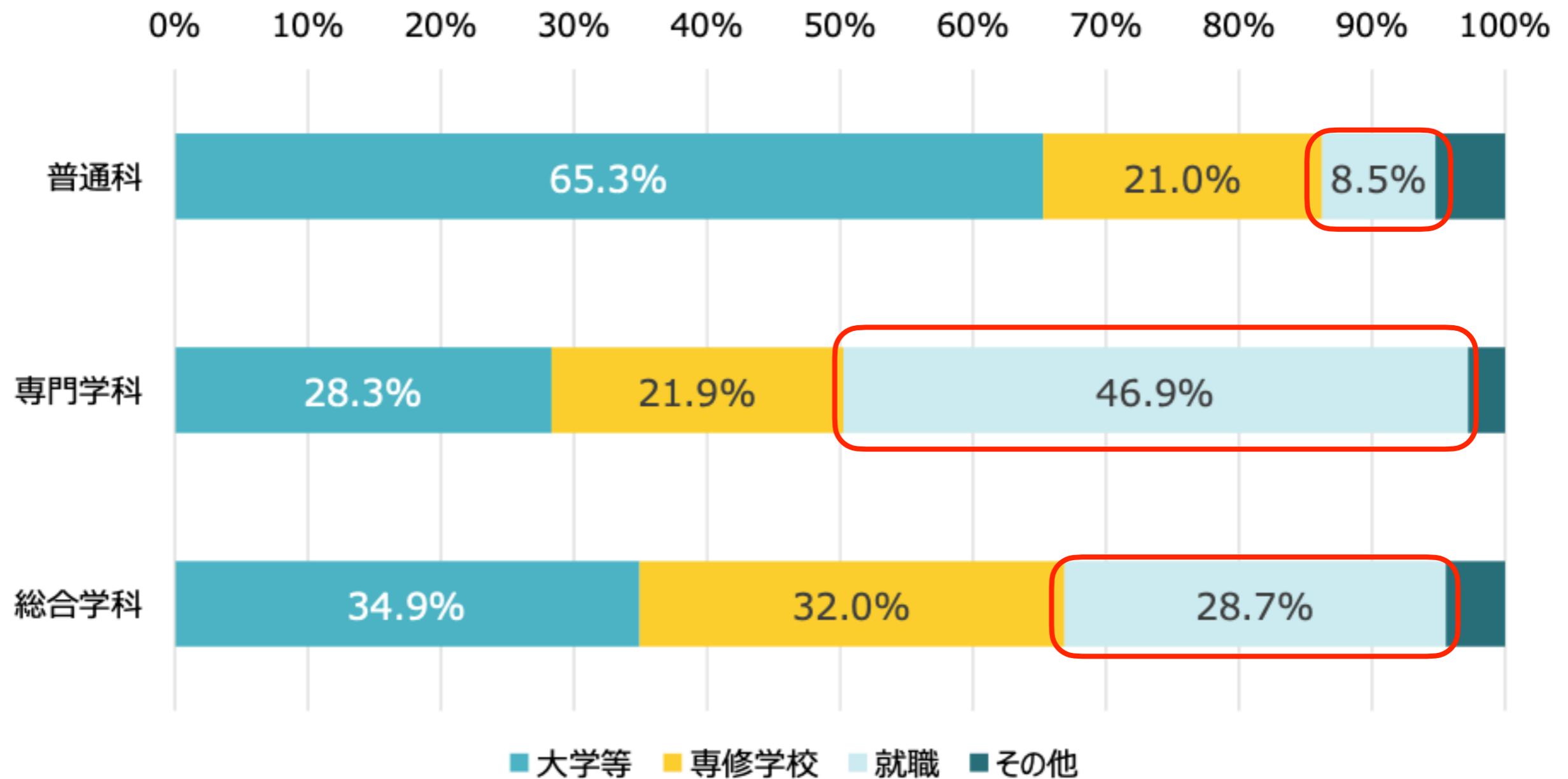


資料：総務省「労働力調査」

産業などの現場を支える人材

高校生の卒業後の進路状況（学科別）[令和2年度]

- 普通科の卒業後の進路は、大学等への進学が65.3%で最多。
- 専門学科の卒業後の進路は、就職が46.9%で最多。
- 総合学科の卒業後の進路は、大学等、専修学校、就職が約3割とほぼ同数。

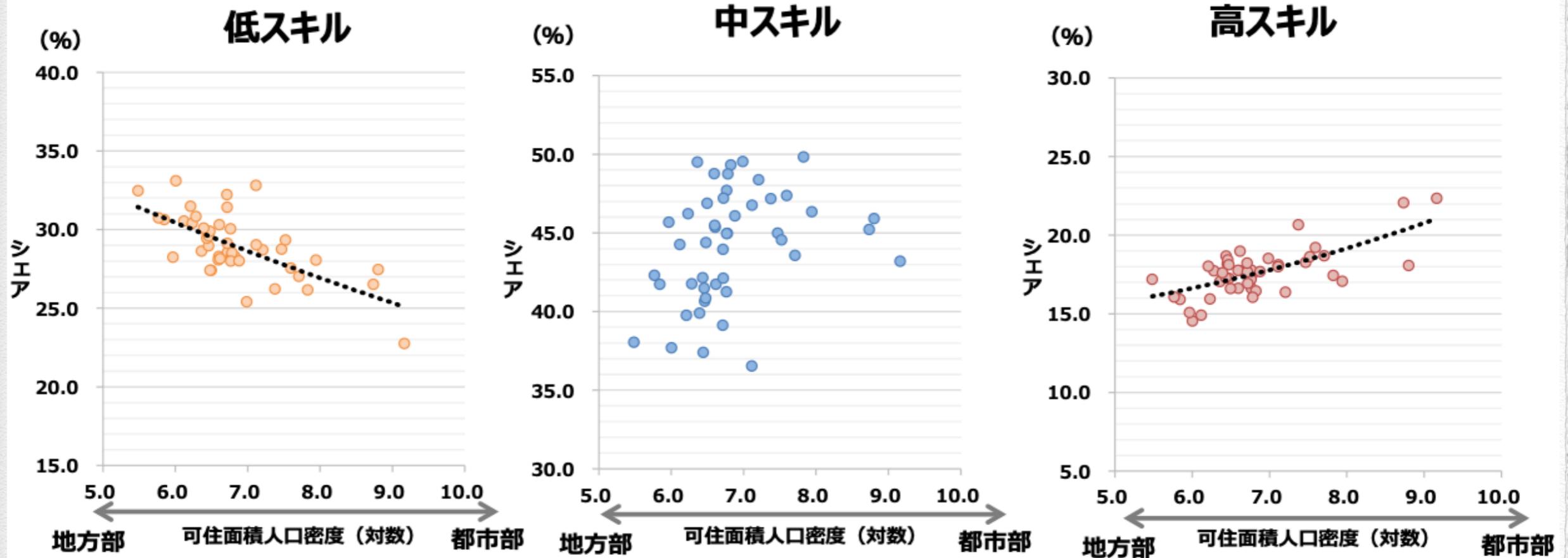


(出典) 文部科学省「学校基本調査」

産業などの現場を支える人材

日本における地域別の職業分布

地域別のスキル別労働シェア (2015年)

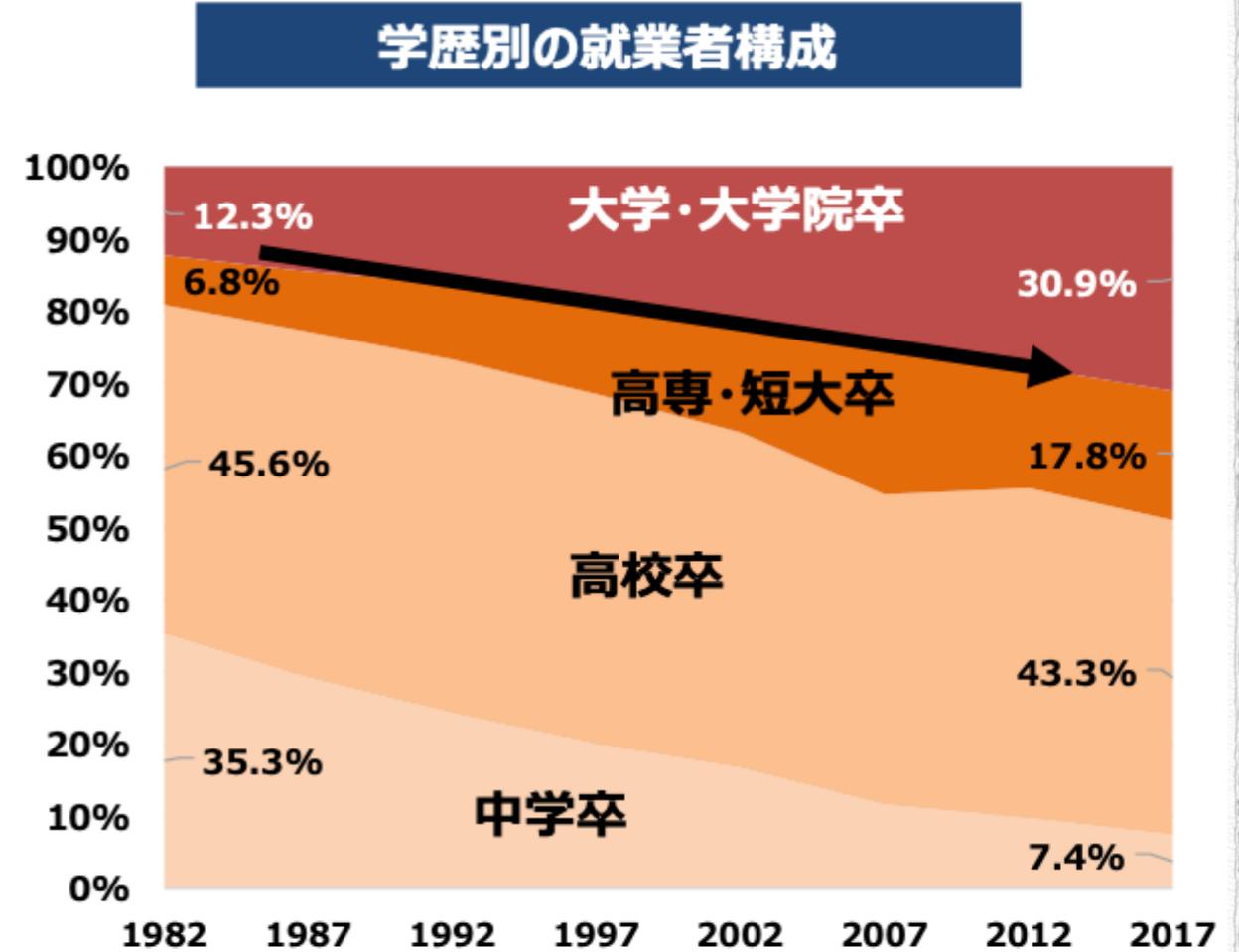
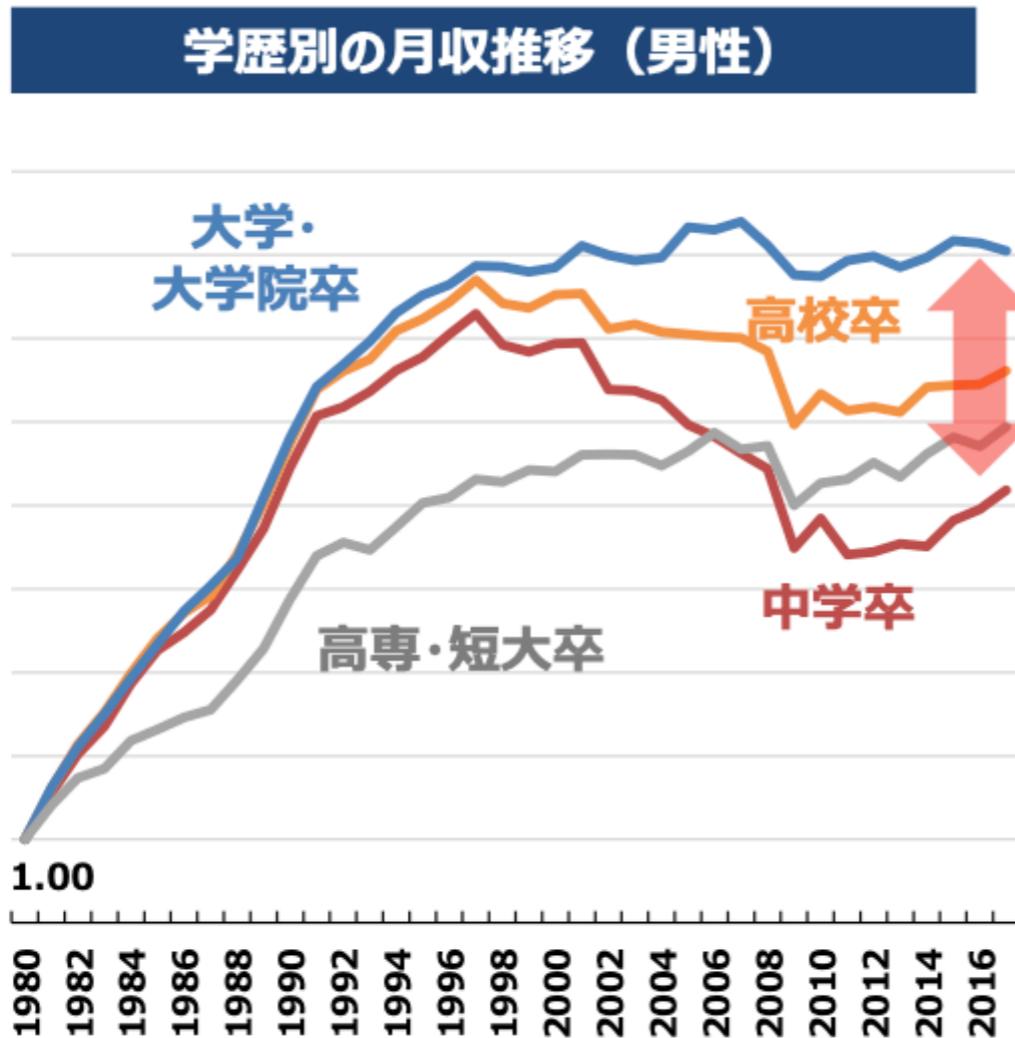


(出所) 総務省「国勢調査」、総務省「社会・人口統計体系」を基に作成。都道府県をプロットしたもの。
 なお、低スキル職は「健康・対個人職」、「清掃・警備職」、「運転・手仕事職」を、中スキル職は「製造職」、「事務職」、「販売職」を、高スキル職は「技術職」、「専門職」、「管理職」を集計したもの。

出典：経済産業省「労働市場の構造変化と課題」平成31年3月

産業などの現場を支える人材

学歴による賃金格差および就業者シェア

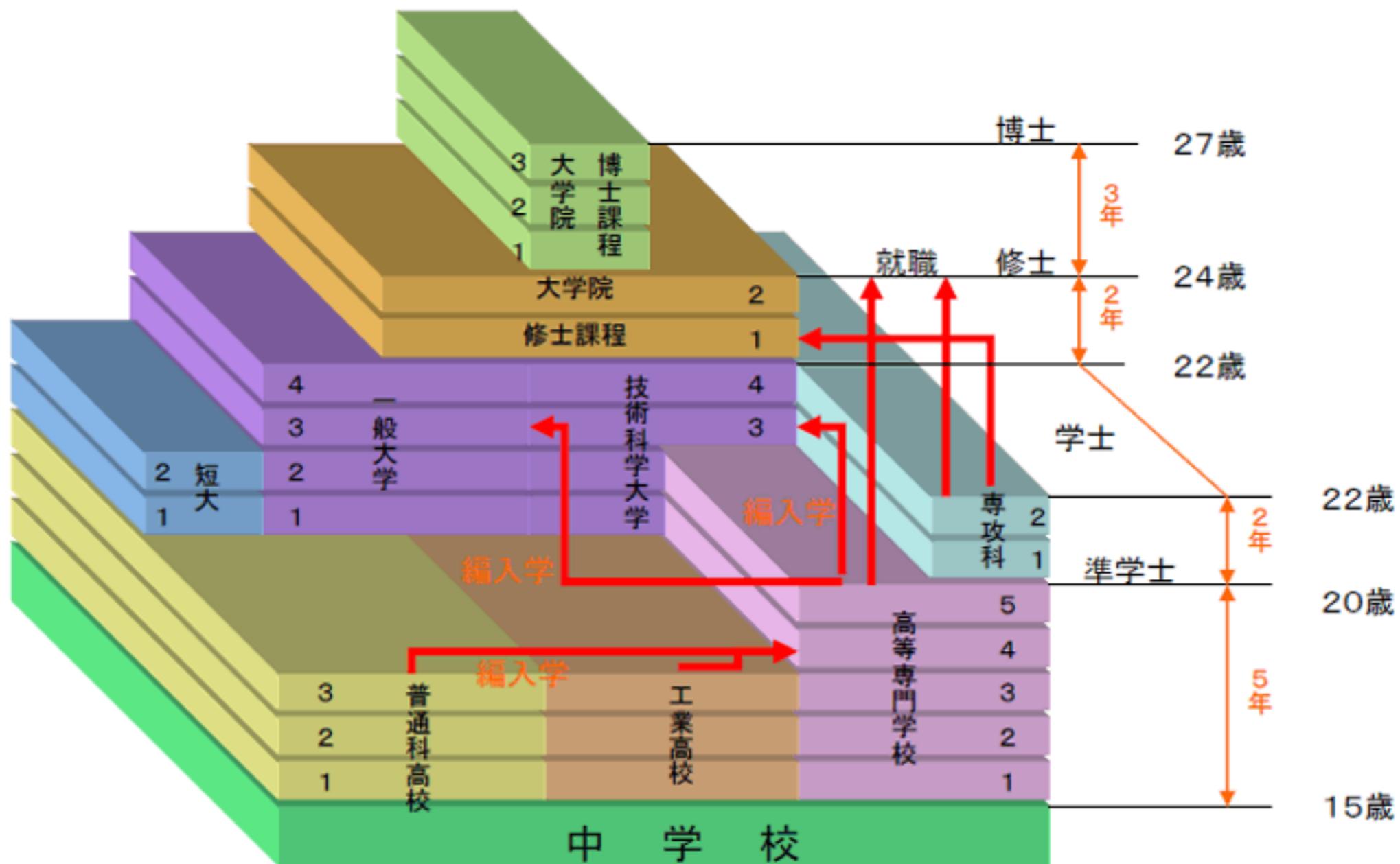


（出所）右図は厚生労働省「賃金構造基本統計調査」、左図は総務省「就業構造基本調査」を基に作成。左図は名目値、右図は就業者シェアであることに留意。

工業高校などの専門学科教育

工業高校などの専門学科教育

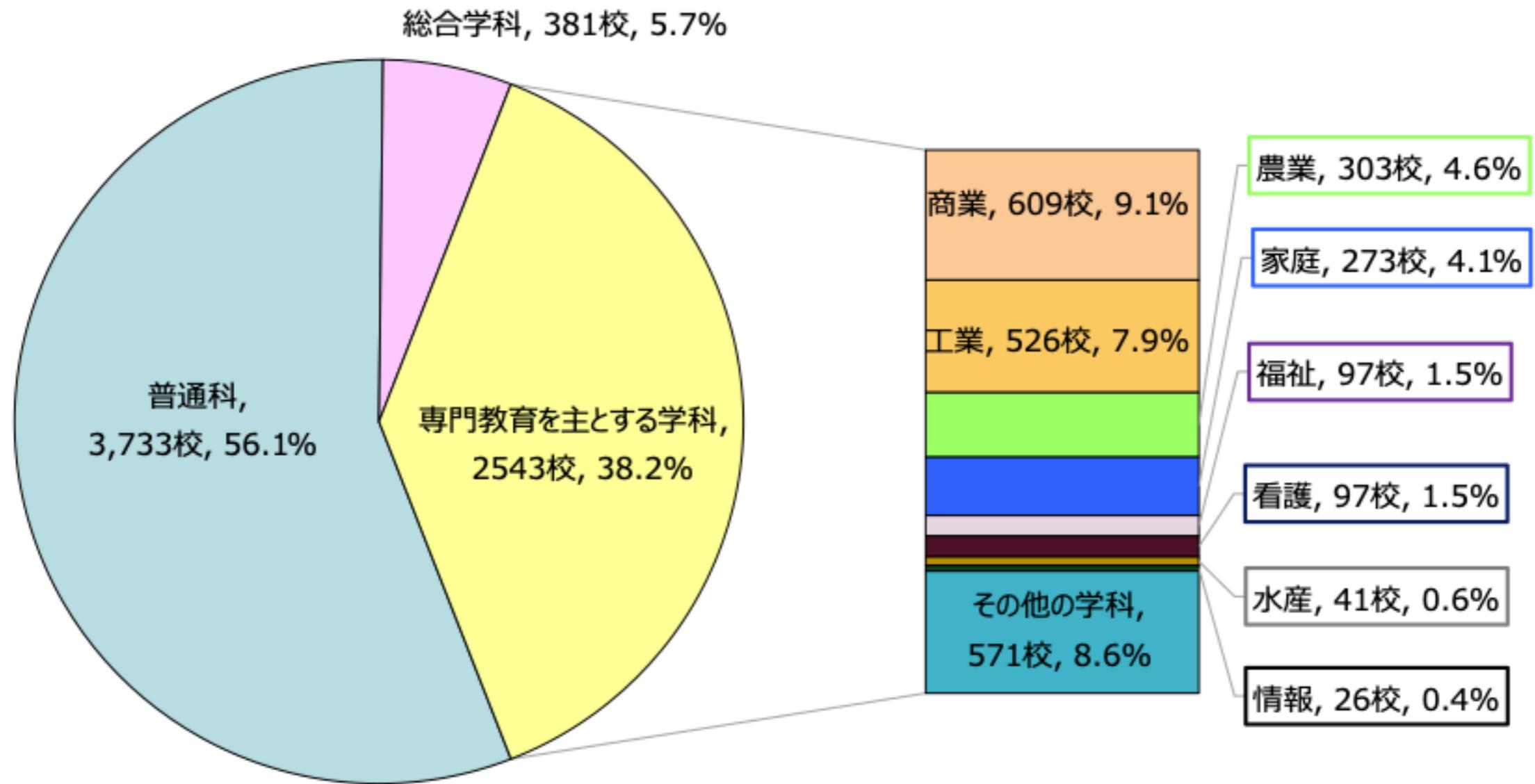
高専と高校・大学との制度上の関係



出典：文部科学省「高等専門学校（高専）について」

工業高校などの専門学科教育

高等学校の学校数（学科別）[令和2年度]



※全日制・定時制課程を置く学校数の計。

※一つの学校が2つ以上の学科を持つ場合は、それぞれの学科について、重複して計上。

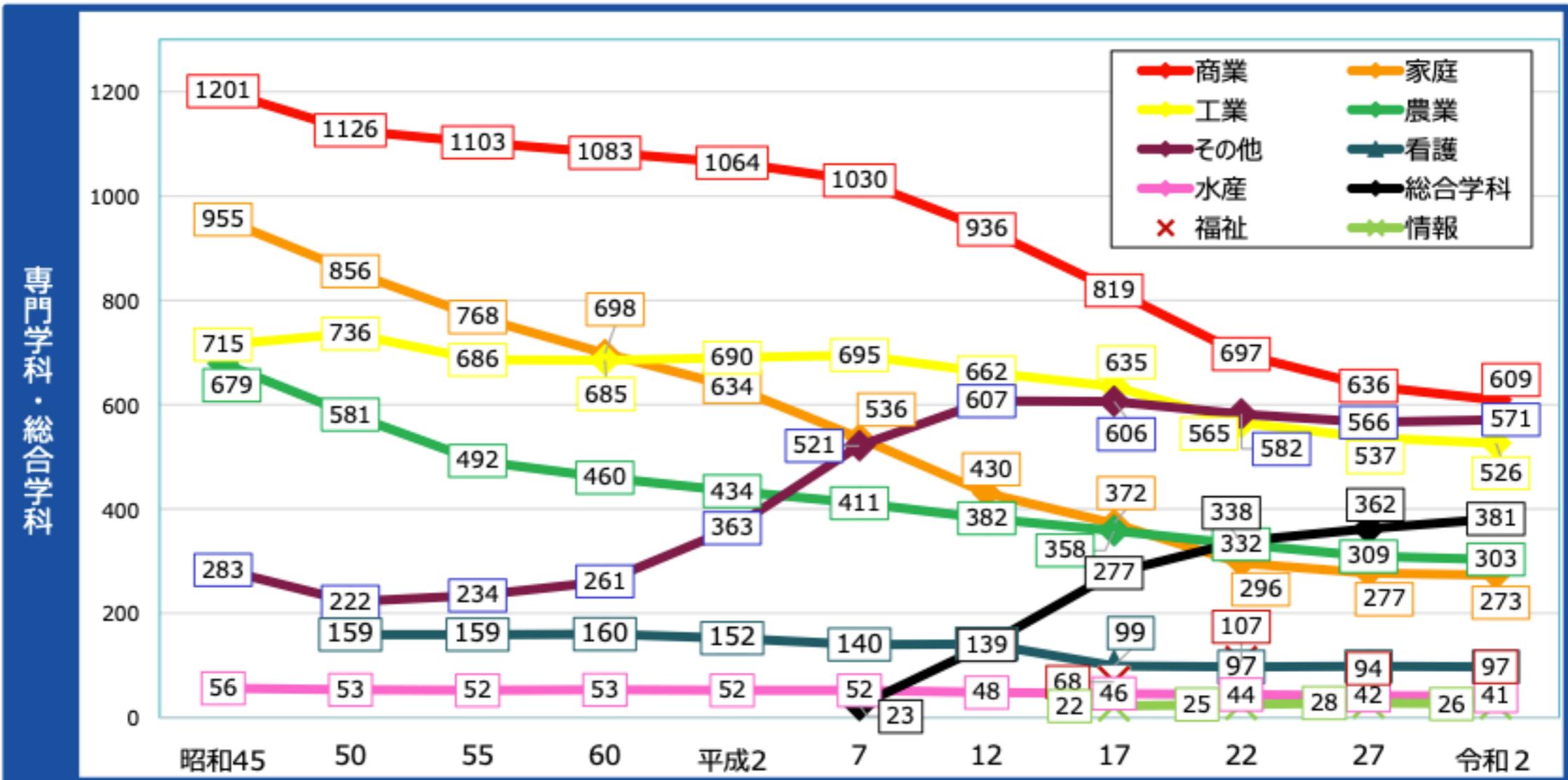
※「その他」の学科は、専門教育を主とする学科のうち農業、家庭、福祉、看護、水産、情報に関する学科以外の学科（理数、体育、音楽、美術、外国語、国際関係など）の合計。

(出典) 文部科学省「学校基本調査」

出典：文部科学省「高等学校教育の現状について」令和3年3月

工業高校などの専門学科教育

高等学校の学科数（学科別）[推移]



※全日制・定時制課程を置く学校数の計。
 ※一つの学校が2つ以上の学科を持つ場合は、それぞれの学科について、重複して計上。
 ※「その他」の学科は、専門教育を主とする学科のうち農業、家庭、福祉、看護、水産、情報に関する学科以外の学科（理数、体育、音楽、美術、外国語、国際関係など）の合計。

(出典) 文部科学省「学校基本調査」

出典：文部科学省「高等学校教育の現状について」令和3年3月

工業高校などの専門学科教育

学習指導要領の改訂

○ 卒業単位数、必修科目、教育課程編成時の配慮事項等

高校卒業資格の単位数

- 1 卒業までに修得させる単位数は、現行どおり74単位以上
- 2 共通性と多様性のバランスを重視し、学習の基盤となる国語、数学、外国語に共通必修科目を設定
- 3 週当たりの授業時数（全日制）は標準である30単位時間を超えて授業を行うことができることを明確化
- 4 義務教育段階の学習内容の確実な定着を図るための学習機会を設けることを促進

年間の単位数

工業高校などの専門学科教育

学習指導要領の改訂

ということは、学校設定科目で16単位ある

○ 卒業単位数、必履修科目、教育課程編成時の配慮事項等

高校卒業資格の単位数

- 1 卒業までに修得させる単位数は、現行どおり74単位以上
- 2 共通性と多様性のバランスを重視し、学習の基盤となる国語、数学、外国語に共通必履修科目を設定
- 3 週当たりの授業時数（全日制）は標準である30単位時間を超えて授業を行うことができることを明確化

年間の単位数

専門学科の工業高校は、大学受験のための教科の単位は行っていない。その代わりに専門学科の単位の教育が行われている。大学や高専と違い、技術と設備があるため人材の育成は強い

社会に出てからの専門人材

社会に出てからの専門人材

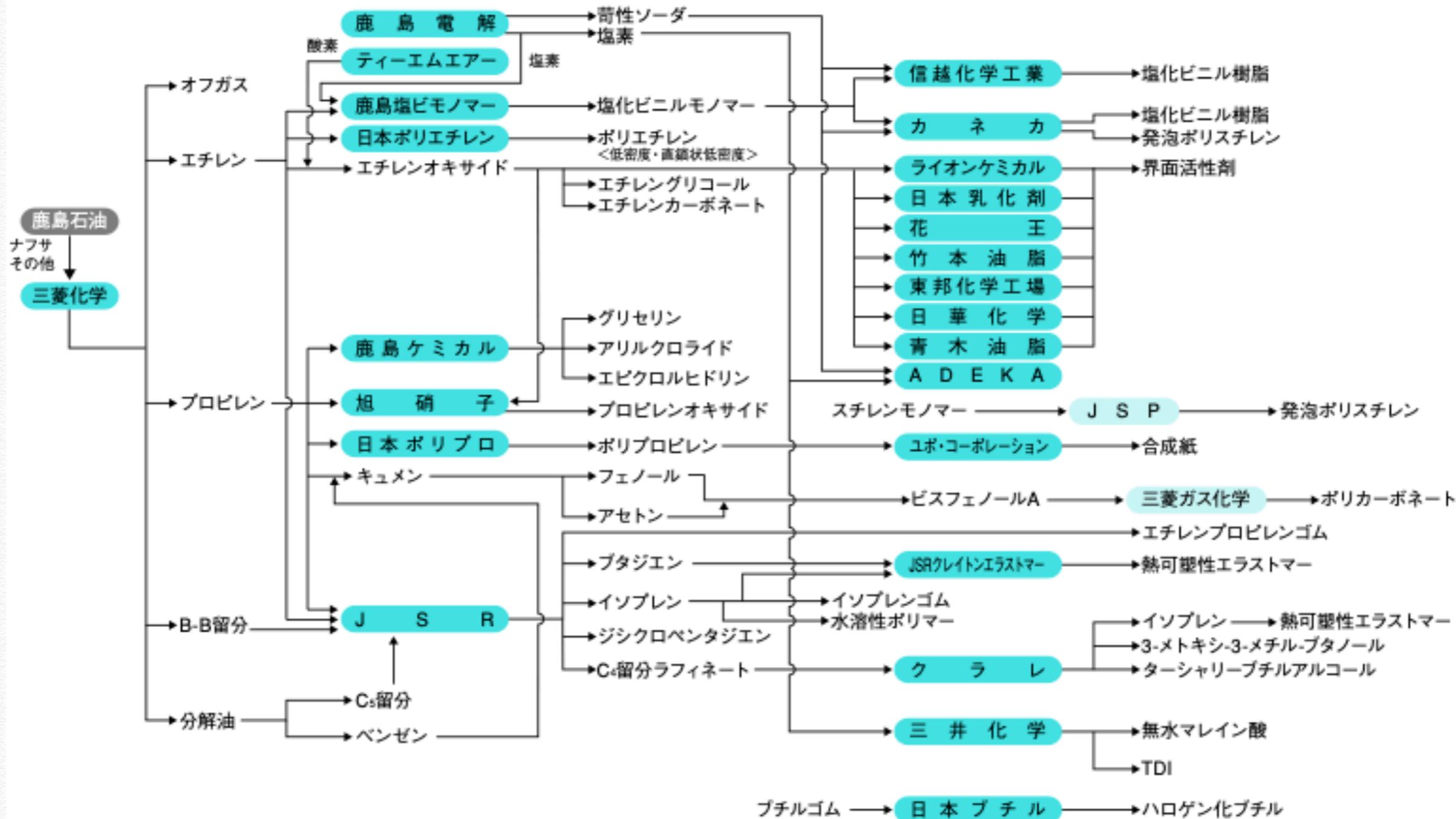
茨城県鹿島臨海工業地帯を例として



社会に出てからの専門人材

茨城県鹿島臨海工業地帯を例として

【図23 鹿島コンビナートの系統図 (2013年7月現在)】



(注) はパイプで結ばれている企業、 は海上輸送、タンクローリー等パイプ以外の輸送手段で結ばれている企業 出所：石油化学工業協会「石油化学工業の現状」

社会に出てからの専門人材

茨城県鹿島臨海工業地帯を例として

【表3 鹿嶋市・神栖市の工業（2012年）】

（従業者数4人以上の事業所）

（単位：所・人）

業種	鹿嶋市		神栖市		合計	
	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数
化学	3	113	48	5,843	51	5,956
鉄鋼	10	4,664	5	343	15	5,007
食料品	13	156	41	3,432	54	3,588
生産用機械	3	946	7	75	10	1,021
窯業・土石製品	5	154	15	631	20	785
木材・木製品	3	96	5	480	8	576
石油・石炭製品	2	132	1	398	3	530
プラスチック製品	1	6	11	486	12	492
飲料・たばこ・飼料	0	0	20	489	20	489
金属製品	13	255	7	114	20	369
電子部品・デバイス	0	0	1	362	1	362
家具・装備品	0	0	4	236	4	236
業務用機械	1	25	4	184	5	209
非鉄金属	0	0	1	108	1	108
その他	24	274	23	396	47	670
合計	78	6,821	193	13,577	271	20,398

出所：工業統計調査結果

社会に出てからの専門人材

茨城県鹿島臨海工業地帯を例として

鹿島臨海工業地帯の各企業や関連企業に就職後、専門人材として育成

【Topics3 地元公立高校における鹿島臨海工業地帯への就職状況】

ハローワーク常陸鹿嶋管轄（※2）における新規学卒者（高校）の求職・求人状況をみると、2010年を底に求人数は増加している（図5）。

鹿嶋市、神栖市の県立高校4校（鹿島高校、神栖高校、波崎高校、波崎柳川高校）では、鹿島臨海工業地帯の企業からの求人が毎年一定数あり、大手を中心とした鹿島臨海工業地帯の企業は生徒の人気も高い。

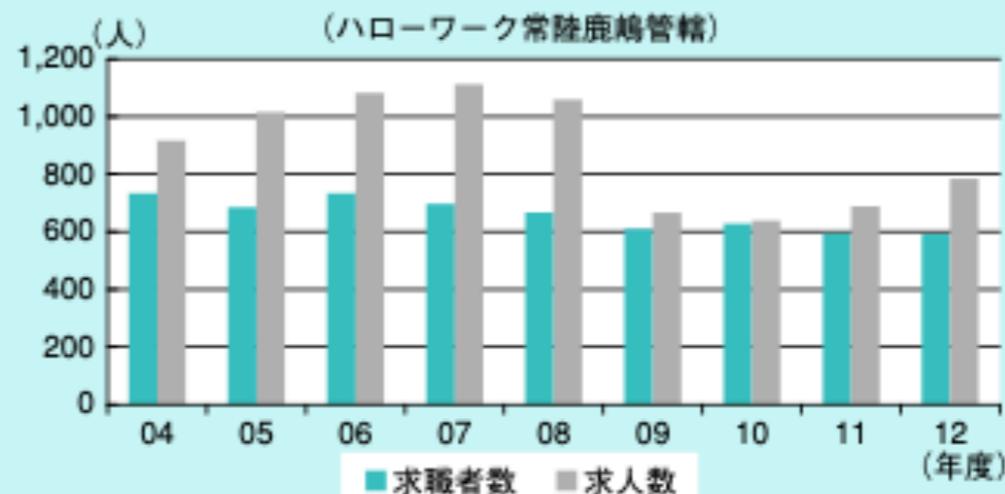
鹿島臨海工業地帯の企業が求めている生徒像は、「元気がある」、「基礎学力がある」、「コミュニケーション能力がある」といった点で、特別な要望はない。

波崎高校は、普通科の他に機械科、電機科、工

業化学・情報科があり、専門的な勉強をして資格を保有する専門科の生徒は、鹿島臨海工業地帯の企業への就職が比較的有利となっている。

（※2）ハローワーク常陸鹿嶋管轄：鹿嶋市・神栖市・潮来市・銚田市・行方市（07年3月までは鹿嶋市・神栖市・潮来市・旧麻生町）。

【図5（参考）新規学卒者（高校）の求職・求人数の推移】



出所：茨城労働局「職業安定業務年報」

専門性を持つ人材×デジタルフォレンジック

社会に出てからの専門人材

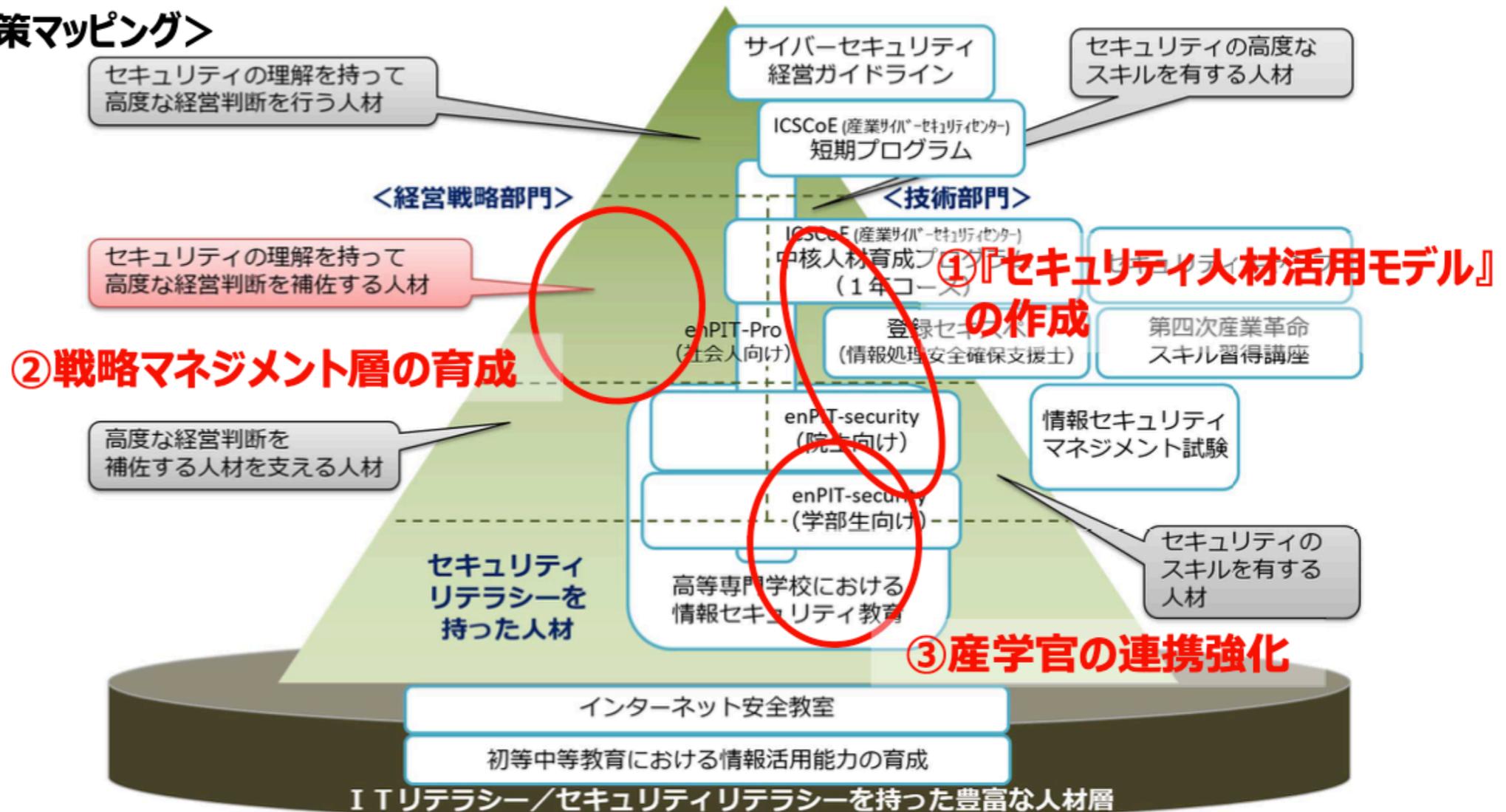
高度人材というけど・・・

第二回産業サイバーセキュリティ研究会資料より再掲

サイバーセキュリティ人材育成・活躍促進パッケージの全体像

- ユーザー企業において必要となるセキュリティ人材の定義、評価指標が不明確。
- 「セキュリティの理解を持って高度な経営判断を補佐する人材」の育成が不十分。
- 教育プログラム策定への貢献など、産業界の教育への取組の強化が期待される。

<政策マッピング>



出典：経済産業省「産業サイバーセキュリティ研究会WG2におけるサイバーセキュリティ人材政策に関する議論の状況について」

社会に出てからの専門人材

茨城県鹿島臨海工業地帯を例として考えると・・・

第二回産業サイバーセキュリティ研究会資料より再掲

サイバーセキュリティ人材育成・活躍促進パッケージの全体像

- ユーザー企業において必要となるセキュリティ人材の定義、評価指標が不明確。
- 「セキュリティの理解を持って高度な経営判断を補佐する人材」の育成が不十分。
- 教育プログラム策定への貢献など、産業界の教育への取組の強化が期待される。

<政策マッピング>

セキュリティの理解を持って
高度な経営判断を行う人材

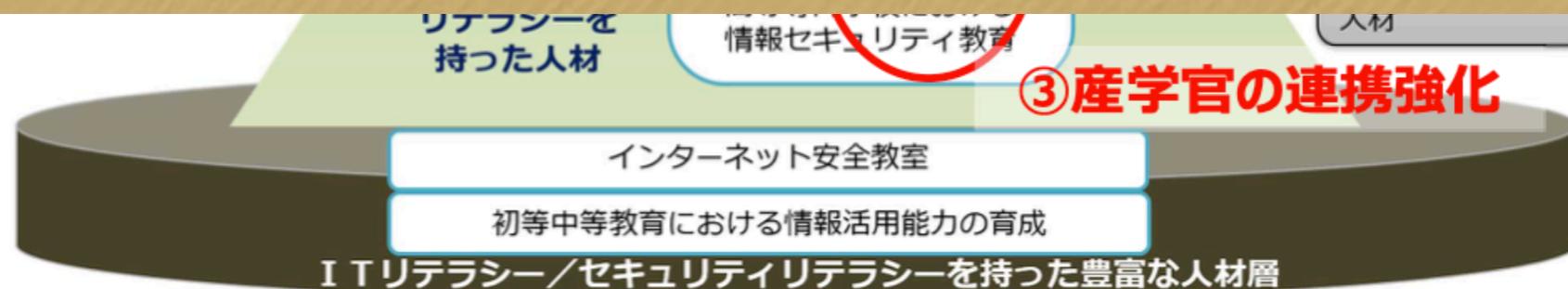
サイバーセキュリティ
経営ガイドライン

セキュリティの高度な
スキルを有する人材

ICSCoE (産業サイバーセキュリティセンター)
短期プログラム

本当にこれで様々な領域の現場は守れるの??

現場で働く専門性を持つ人に、デジタルフォレンジックを教育する方が防げるのではないか?



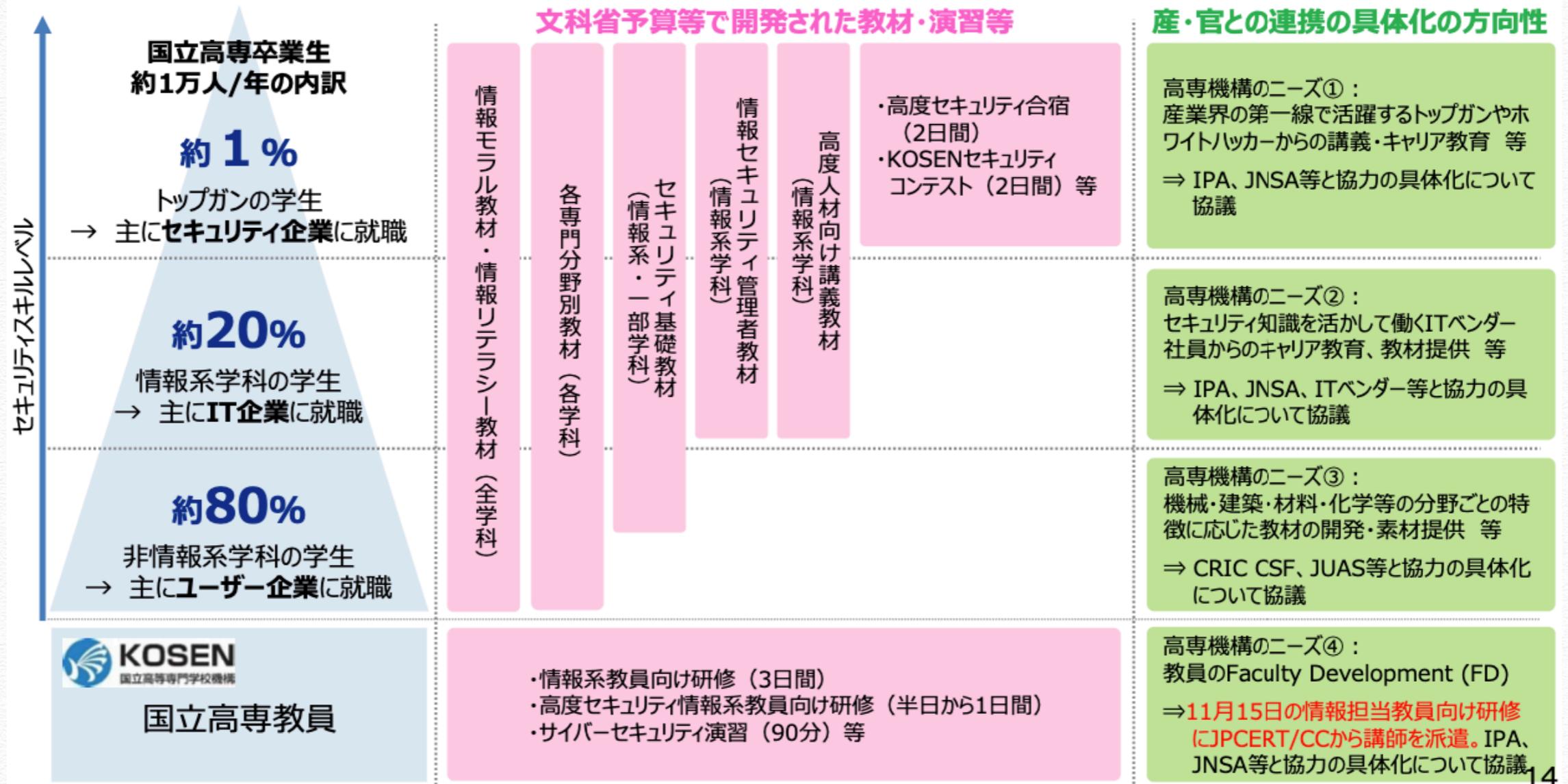
出典：経済産業省「産業サイバーセキュリティ研究会WG2におけるサイバーセキュリティ人材政策に関する議論の状況について」

社会に出てからの専門人材

高度人材というけど・・・

国立高専におけるセキュリティ教育の現状と産学官連携強化の方向性

- 既に関済済みの教材・演習等もあるが、特に応用的内容・分野別のものについては産業界等から協力を得つつ継続的にアップデートされることが望ましい。
- 学生の専攻やセキュリティスキルレベル等によって、求められる教材・演習等やマッチングすべき団体は様々であるため、今後、個別に具体的協力についての議論を深める。



出典：経済産業省「産業サイバーセキュリティ研究会WG2におけるサイバーセキュリティ人材政策に関する議論の状況について」

社会に出てからの専門人材

茨城県鹿島臨海工業地帯を例として考えると・・・

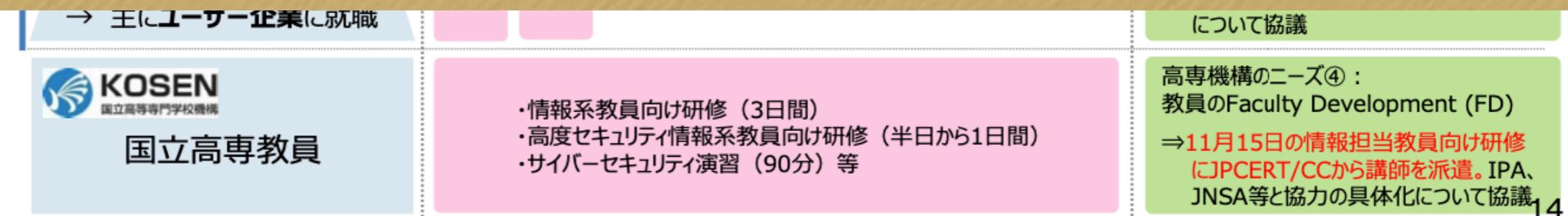
国立高専におけるセキュリティ教育の現状と産学官連携強化の方向性

- 既に関済済みの教材・演習等もあるが、特に応用的内容・分野別のものについては産業界等から協力を得つつ継続的にアップデートされることが望ましい。
- 学生の専攻やセキュリティスキルレベル等によって、求められる教材・演習等やマッチングすべき団体は様々であるため、今後、個別に具体的協力についての議論を深める。



本当にこれで様々な領域の現場は防げるのか??

現場で働く人に、デジタルフォレンジックを教育する方が防げるのではないか?



出典：経済産業省「産業サイバーセキュリティ研究会WG2におけるサイバーセキュリティ人材政策に関する議論の状況について」

問題提起

問題提起

- ・ 高度人材の教育だけで、各専門性のある職種 of サイバーセキュリティに対する根本的な現場での事前、時中、事後の対応ができるのか？
- ・ 各専門性のある現場、製造業であったり、インフラであったり、医療であったりする現場に携わる各分野の知見を持つ人材になる人に、デジタルフォレンジックを教育した方が、本来のサイバーセキュリティ対策になるのではないか？
- ・ 将来、専門業種につくであろう専門学科の高等学校でデジタルフォレンジックを教育することは、専門学科高校卒の賃金格差の改善にもなるのではないか？

ありがとうございました。

株式会社ビジョン・コンサルティング

コンサルティング&IT事業本部

シンクタンク部 エンゲージメントマネージャ

岡田忠

tadashi.okada.925@visioncon.co.jp