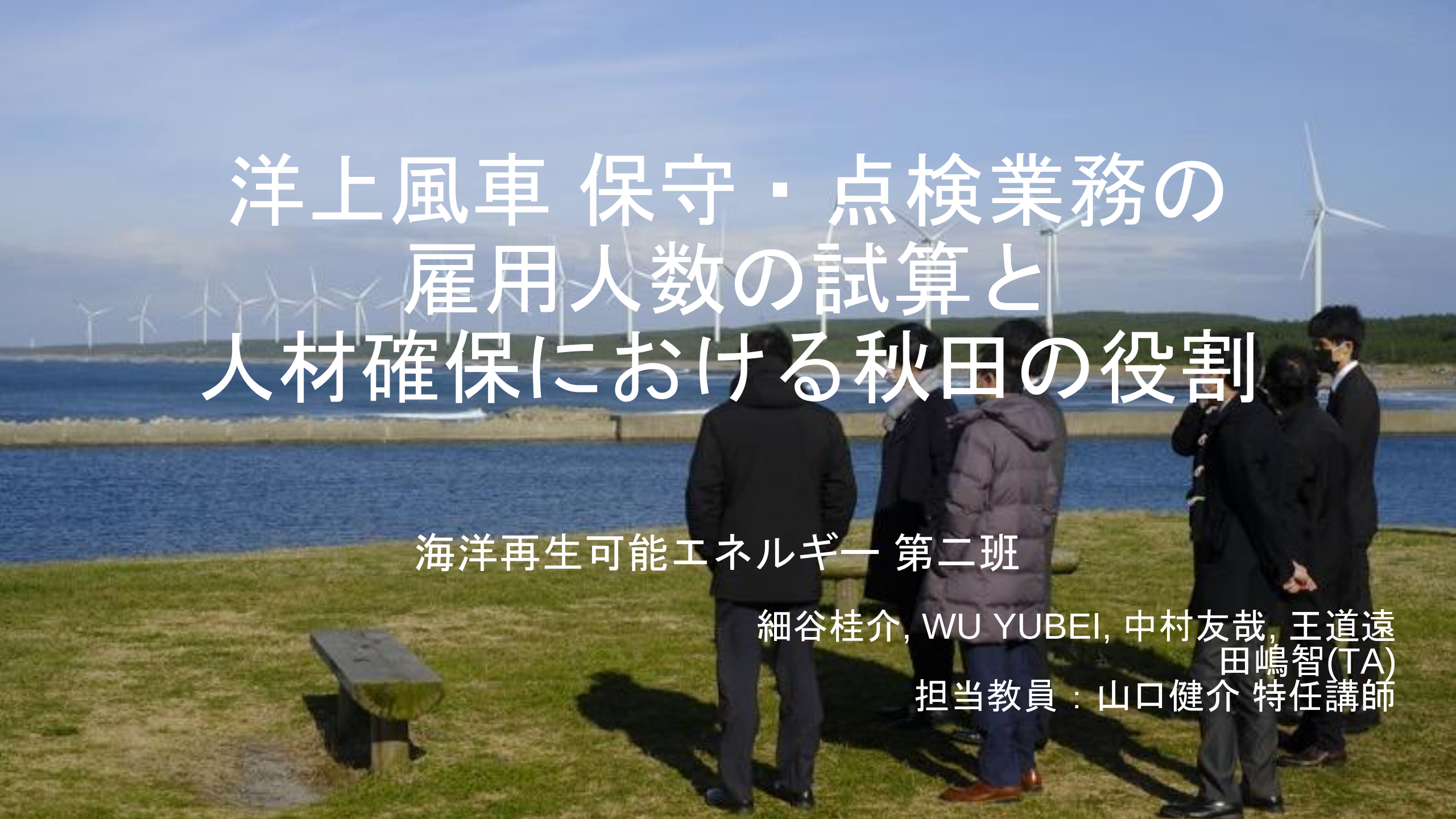


洋上風車 保守・点検業務の雇用人数の試算と人材確保における秋田の役割

海洋再生可能エネルギー 第二班

細谷桂介, WU YUBEI, 中村友哉, 王道遠
田嶋智(TA)
担当教員：山口健介 特任講師

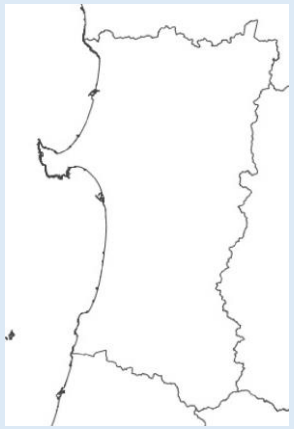
発表内容

- 秋田県での問題意識と洋上風力：質の高い仕事がない
- 洋上風力産業の可能性：保守・点検に着目
- 保守・点検業務の雇用人数の試算
- 秋田での人材育成の可能性：工業高校に着目
- 今後への提言とまとめ

発表内容

- 秋田県での問題意識と洋上風力：質の高い仕事がない
- 洋上風力産業の可能性：保守・点検に着目
- 保守・点検業務の雇用人数の試算
- 秋田での人材育成の可能性：工業高校に着目
- 今後への提言とまとめ

秋田での問題意識と洋上風力



秋田

人口の減少

産業の衰退

若年層の流出

高い質の
仕事がない

雇用

洋上風力産業

風車建設

風車保守・点検

風車部品製造

秋田でどのような人材育成を行えば良いのか？

目的：

洋上風車の保守・点検業務を行う人材を秋田で育成する方法の提案を行う

①保守・点検業務の雇用人数の試算

②実際の教育プログラム

地理院地図，　秋田洋上風力発電株式会社HP

発表内容

- 秋田県での問題意識と洋上風力：質の高い仕事がない
- 洋上風力産業の可能性：保守・点検に着目
- 保守・点検業務の雇用人数の試算
- 秋田での人材育成の可能性：工業高校に着目
- 今後への提言とまとめ

生まれる雇用

2030年までに
8.5~9.5万人[1)]

風車の据付工事、
SEP船等の作業船の新造

ブレード、タワー、基礎部分の生産工場は世界的に各需要国内に立地
炭素繊維強化プラスチック、製鋼、海洋施設、送電ケーブルなど日本のものづくり産業の強みを発揮可能

保守・点検：
風力発電機の
長期運転に必要

拠点港等の港湾整備・基地化、
港駐在エンジニアによるO&M業務

海上変電所建設及び送電線敷設
（電気設備は国内規格に準拠）

拠点港から発電所海域までの輸送
＝新たな内航船需要の創出

画像引用元：The Crown Estate, “Offshore Wind Cost Reduction Pathways Study” - May 2012

保守・点検業務の内容

- タービンの定期点検
  - 清掃
  - 校正
  - 消耗部品の交換
- タービンの修理

↓

風車の稼働率を高める

https://www.youtube.com/watch?v=qZPsCXHB3Lg

保守・点検業務の質

- 平均より高い待遇
  - 高い給与
    - 洋上風力の保守・点検：
      - 風力発電設備の保守の求人
        （Vestas Japan社・正社員）
        - 初任給（高卒）：**月額 33万円**

<u>参考</u>

秋田県
平均月収：24.7 万円[1]

高校生に向けの新卒採用
（電気機器製造会社TDK株式会社）
初任給（高卒）： 月額 15万円

  - ３0年以上の安定
    - 再エネ海域利用法で30年間の一般海域の占用が保証されている

（１）厚生労働省「賃金構造基本統計調査」,令和二年

発表内容

- 秋田県での問題意識と洋上風力：質の高い仕事がない
- 洋上風力産業の可能性：保守・点検に着目
- 保守・点検業務の雇用人数の試算
- 秋田での人材育成の可能性：工業高校に着目
- 今後への提言とまとめ

試算方法

$$\text{雇用人数 (人)} = \underbrace{0.6\ \text{人/基}}_{\text{風車一基あたり必要となる保守・点検人材の数}} \times \underbrace{\frac{\text{総発電出力 (W)}}{\text{風車一基あたりの出力(W)}}}_{\text{建設される風車の数}}$$

風車の数に比例して雇用人数が増加すると仮定

風車一基あたりの雇用人数

$$\text{雇用人数（人）} = 0.6\ \text{人/基} \times \frac{\text{総発電出力（W）}}{\text{風車一基あたりの出力(W)}}$$

風車一基あたりの雇用人数（インタビュー結果より）

0.6 人/基

（秋田港湾区域：風車33基で20人の保守・点検業務の雇用）

総発電出力の試算方法

$$\text{雇用人数（人）} = 0.6\ \text{人/基} \times \frac{\text{総発電出力 (W)}}{\text{風車一基あたりの出力(W)}}$$

総発電出力

2030年まで：　促進区域、準備区域、有望な区域で計画されているものが運転開始（6GW）

2030~2040年：　20GW 新規に運転開始
（日本全国での中長期的目標[1]に基づき試算）

2040~2050年：　60GW 新規に運転開始
（日本全国での中長期的目標[2]に基づき試算）

1 洋上風力産業ビジョン
2 日本風力発電協会資料

風車一基あたりの出力

$$\text{雇用人数 (人)} = 0.6\ \text{人/基} \times \frac{\text{総発電出力 (W)}}{\text{風車一基あたりの出力(W)}}$$

風車一基あたりの出力（風車の大型化をヒアリングをもとに独自に推定）

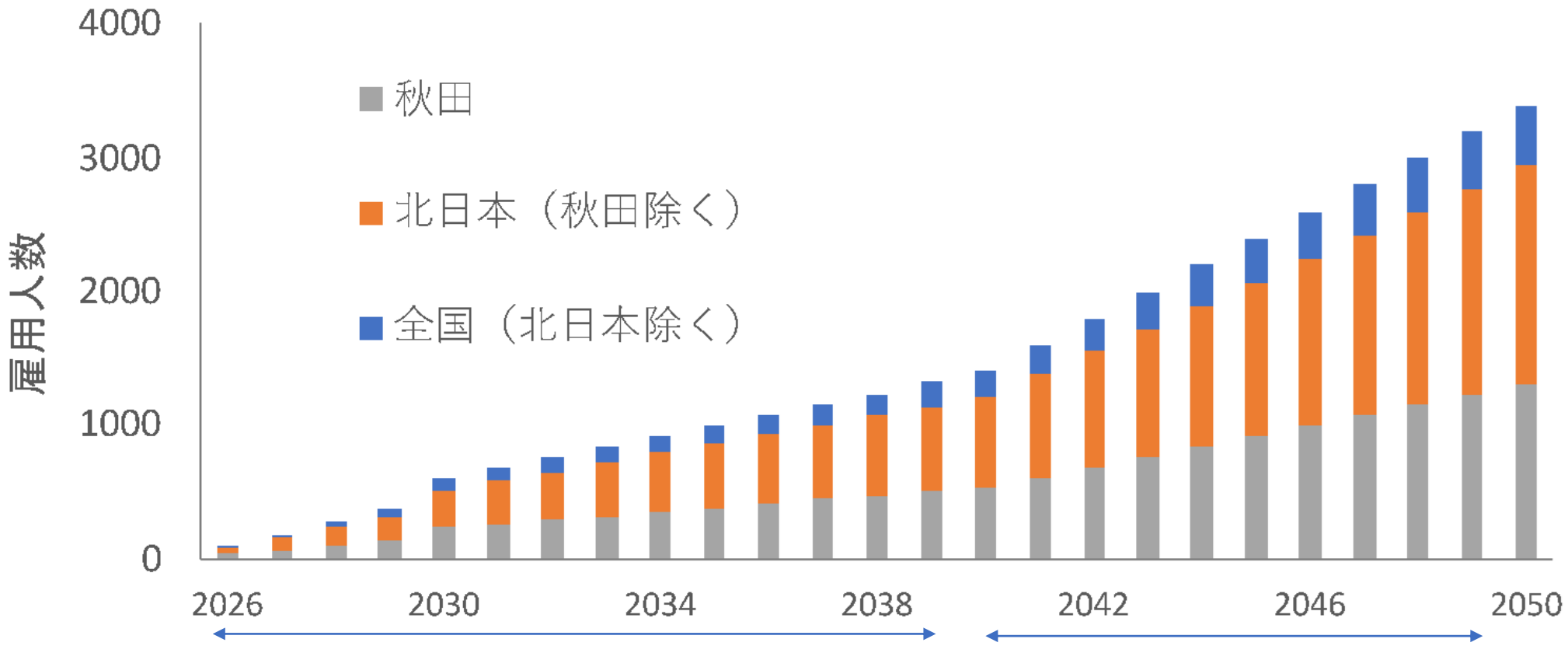
2030まで：　10 MW

2030~2040：　15MW

2040~2050：　18MW

2050年までの秋田、北日本、全日本それぞれでの
保守・点検業務の雇用人数を試算

試算結果



新規雇用：

	秋田	北日本	全国
	３０人	８０人	９０人
	秋田	北日本	全国
	８０人	１７０人	２００人

発表内容

- 秋田県での問題意識と洋上風力：質の高い仕事がない
- 洋上風力産業の可能性：保守・点検に着目
- 保守・点検業務の雇用人数の試算
- 秋田での人材育成の可能性：工業高校に着目
- 今後への提言とまとめ

保守・点検業務で求められる技能

- 電気・機械についての専門的な技術知識と実践的な経験
  - 高卒以上の技術者
    - 優遇する資格や経験
      - 電気工事士や整備士などの資格
      - 高圧電気作業、高所作業、玉掛、フォークリフト免許、ユニック免許…
  - 英語（なければOK、eラーニングで英語も学べます）
- 専門学校や科目がないため、研修は企業に頼ることになる

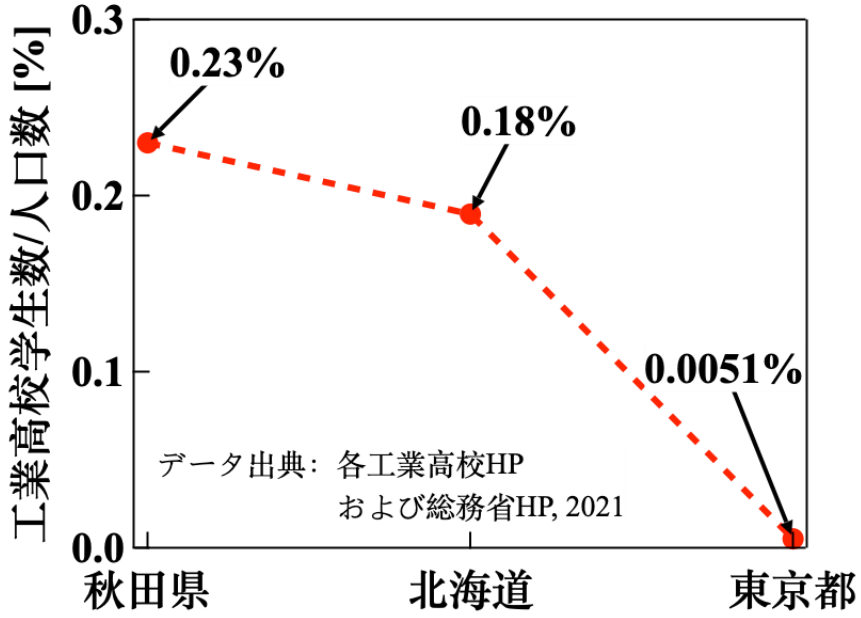
→　人材教育が課題となりうる

着目する教育機関

- 高卒以上
- 機械と電気の知識がある人材の教育が可能
- 十分な数の卒業生数

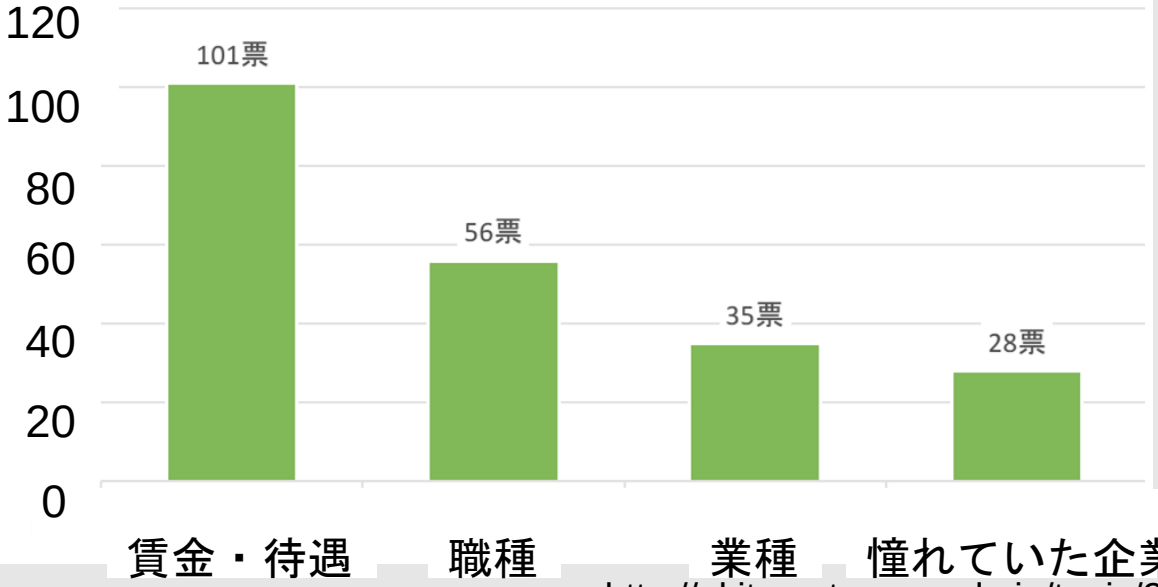
= 工業高校

- **工業高校の学生と県人口の比率が高い**



- **豊富な人材を繋ぎとめられる**

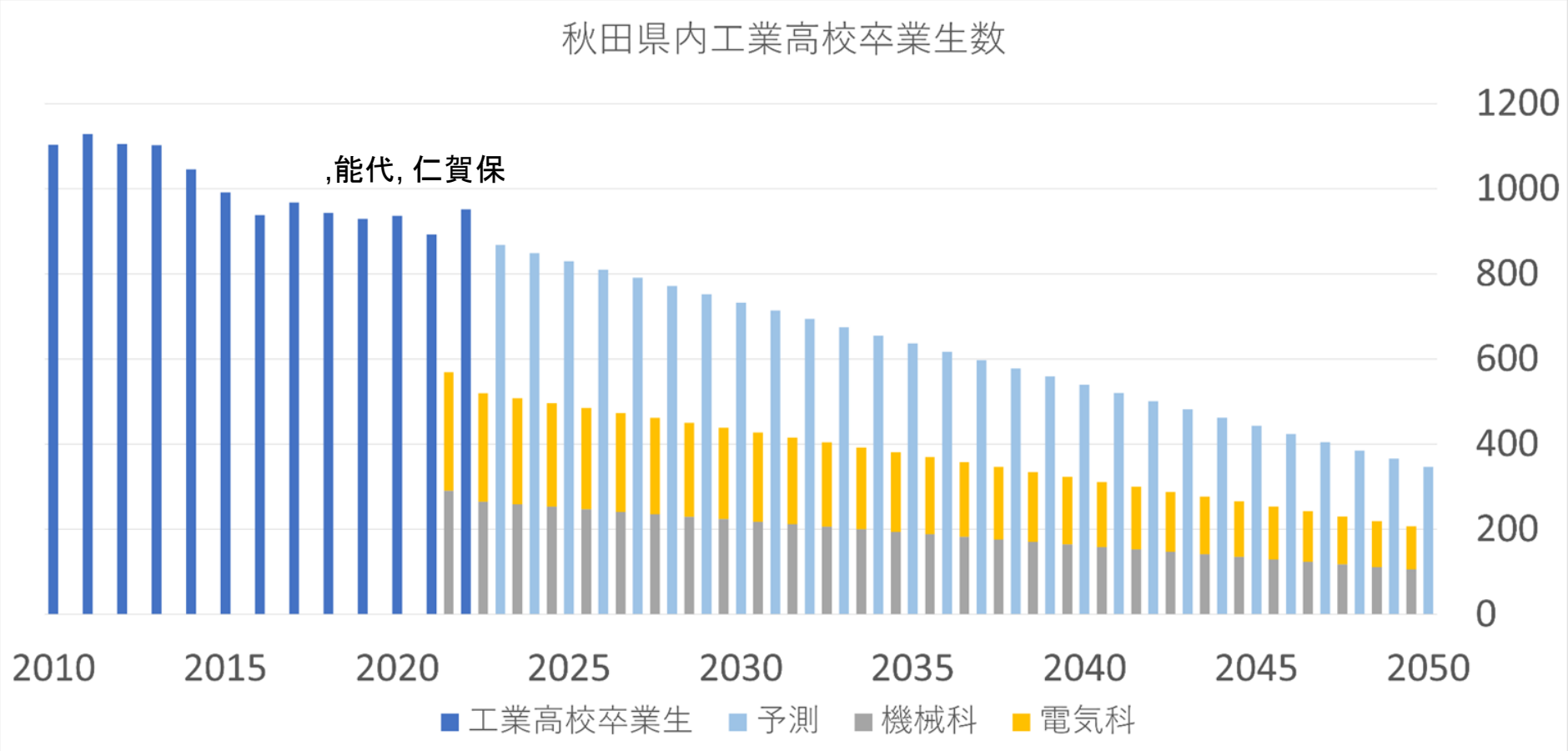
仕事の待遇(給料など)を重視する学生が多い.



http://akita-nct.coop-edu.jp/topic/2827

工業高校卒業生の試算

秋田県内の工業高校の卒業生、およびそのうち電気科・機械科の学生の数について試算を行った。
2050年までの試算を下図に示す。



※卒業生数の変動は2010～2021年度の線形トレンドに従うとし、電気科・機械科の学生の割合は2021年度の比率を用いる。（2021年度の卒業生数は、卒業予定者数として現在第三学年に在籍している生徒数を用い、学科別の在籍生徒数を公表していない学校(10校中2校)については、「全生徒/学科数」の値を用いた。）

出典：各工業高校HP 進路状況
調査した10の工業高校
秋田工業,大曲工業,由利工業,大館桂桜,男鹿工業,小坂, ,能代, 仁賀保, 湯沢, 横手

目標とする地域

さらに、卒業生のうちの県内就職率を約40%（H31～R3での平均）として、
各年代における県内就職者数を推定すると、以下のようになる。

	機械科・電気科卒業学生数	うち県内就職者数
2020年代	400～500人	160～200人
2030年代	300～400人	120～160人
2040年代	200～300人	80～120人

※現況のまま推移した場合

目標①：県内の洋上風力人材（～2040年で毎年30名程度創出）を育成 → **十分実現可能**

目標②：北日本の洋上風力人材を育成
目標③：全日本の洋上風力人材を育成

現況のまま推移した場合では難しいが、
工業高校の学生数増加や、学科・学校の新設など、
さらなる取り組みがなされれば実現可能性はある

以下、現時点で実現可能性が考えられる目標①を想定して提案を行う。

発表内容

- 秋田県での問題意識と洋上風力：質の高い仕事がない
- 洋上風力産業の可能性：保守・点検に着目
- 保守・点検業務の雇用人数の試算
- 秋田での人材育成の可能性：工業高校に着目
- 今後への提言とまとめ

秋田での人材育成方法の提案①

■ 既存（由利工業高校をモデルに）

	１年	２年	３年
機械科	共通科目 機械科専門科目	共通科目 機械科専門科目	共通科目 機械科専門科目

■ 提案：洋上風力保守・点検人材育成コース

	１年	２年	３年
機械科	共通科目 機械科専門科目	共通科目 機械科専門科目 洋上風力概論	共通科目 電気科専門科目

秋田での人材育成方法の提案①

- 既存（由利工業高校をモデルに）

	１年	２年	３年
機械科	共通科目 機械科専門科目	共通科目 機械科専門科目	共通科目 機械科専門科目

- 提案：洋上風力保守・点検人材育成コース

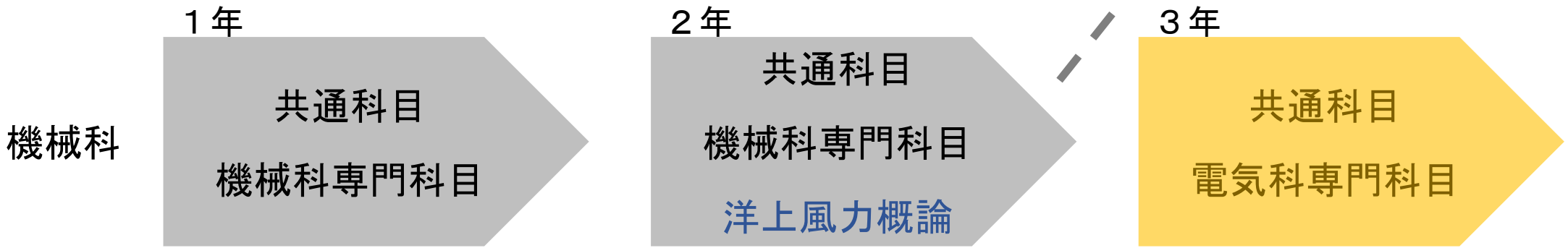
	１年	２年	３年
機械科	共通科目 機械科専門科目	共通科目 機械科専門科目 洋上風力概論	共通科目 電気科専門科目

秋田での人材育成方法の提案①

- ● 機械・電気両方の知識を身につけた人材を育成
- ● 既存の授業の枠組みをそのまま活用

→学校の負担が小さく、導入が容易

■ 提案：洋上風力保守・点検人材育成コース



秋田での人材育成方法の提案②

やりがいの創出

高校生の進路決定：先輩、親、学校の先生の意見を重視する傾向

→年少時からの教育が重要

「エコ秋田教育プラン」

- 小学生からの長期的な教育
- 洋上風力発電の重要性を強調

エコ秋田教育プランの概要

小学校

環境問題の重要性
・地球温暖化
・エネルギー問題
↓
社会の授業を活用

中学校

洋上風力の重要性
・洋上風力発電は
環境問題への解決策
・秋田はその最先端
↓
社会の授業を活用

高校

専門的な知識
・電気
・機械
↓
専門のコースを開設

やりがいの創出
↓
仕事の質の向上

＋

行政が提供する既存のプログラム

例）中学生を対象にしたホームステイプログラム@由利本荘市
→海外の人に対する抵抗を減らす

＝

専門的な知識と仕事への情熱を兼ね備えた人材育成

まとめ

- 洋上風力発電機（風車）の保守・点検業務は好待遇の仕事
- 2040年ごろには、毎年、秋田、北日本、全国でそれぞれ約30, 80, 90人の新規雇用が見込まれる
- 秋田の工業高校で県内における保守・点検人材を育成するのが現実的
- 秋田は保守・点検人材を他地域に供給する拠点になるポテンシャルがある
- 既存の高校教育の枠組みや小学生時代からの教育を

Thank you for listening!

To be continued…

取材先一覧

11/1
・一般財団法人　エネルギー経済研究所

11/8
・丸紅株式会社

11/30-12/1（秋田での現地調査）
・秋田洋上風力発電
・ウェンティ・ジャパン
・秋田県立由利工業高等学校
・由利本荘市
・天王漁業協同組合
・秋田県産業労働部・教育庁

表紙写真：大鳥 弘雅氏撮影