

大規模施設園芸の可能性と課題



maruo@faculty.chiba-u.jp

千葉大学大学院園芸学研究科 教授 丸尾 達



施設園芸から完全人工型植物工場まで

- S30年代からの施設園芸の発達
- 養液栽培が発達（葉菜類・果菜類）
- 国内生産・国内消費、高品質野菜が求められる
- 安定供給、安全・安心、トレーサビリティの要求
- 生産性の向上が必要不可欠
- 生産者の経営規模が小さい
- 全国各地に分散
- 夏季高温・強日射に（経済的な環境調節は困難）
- オランダ（北緯50度の園芸産業）型技術との違い
- 各種機器の性能の革新的向上



初期の施設園芸（昭和30年代の農ビ竹幌ハウス）

植物工場の基本要素「養液栽培」はここから始まった



ハイドロポニックファーム (1946) 東京調布市

日本養液栽培研究会 (JHS)



閉鎖型苗生産施設 徳島シードリング



次のステップに向かう施設園芸

- 施設園芸の大型化・集積化
- 効率化・合理化・低コスト化の進展
- 輸出対応
- TPP対応
- 強い農業・攻めの農業
- 施設園芸フードバレーの形成
 - エネルギー施設との統合
 - 種苗産業・苗生産産業との統合
 - 集出荷・パッキング施設との統合
 - 加工施設との連動
 - 流通・輸出産業との連動

太陽光型植物工場（施設園芸）と人工光型植物工場 のコラボレーション

苗生産（苗テラスの活用）

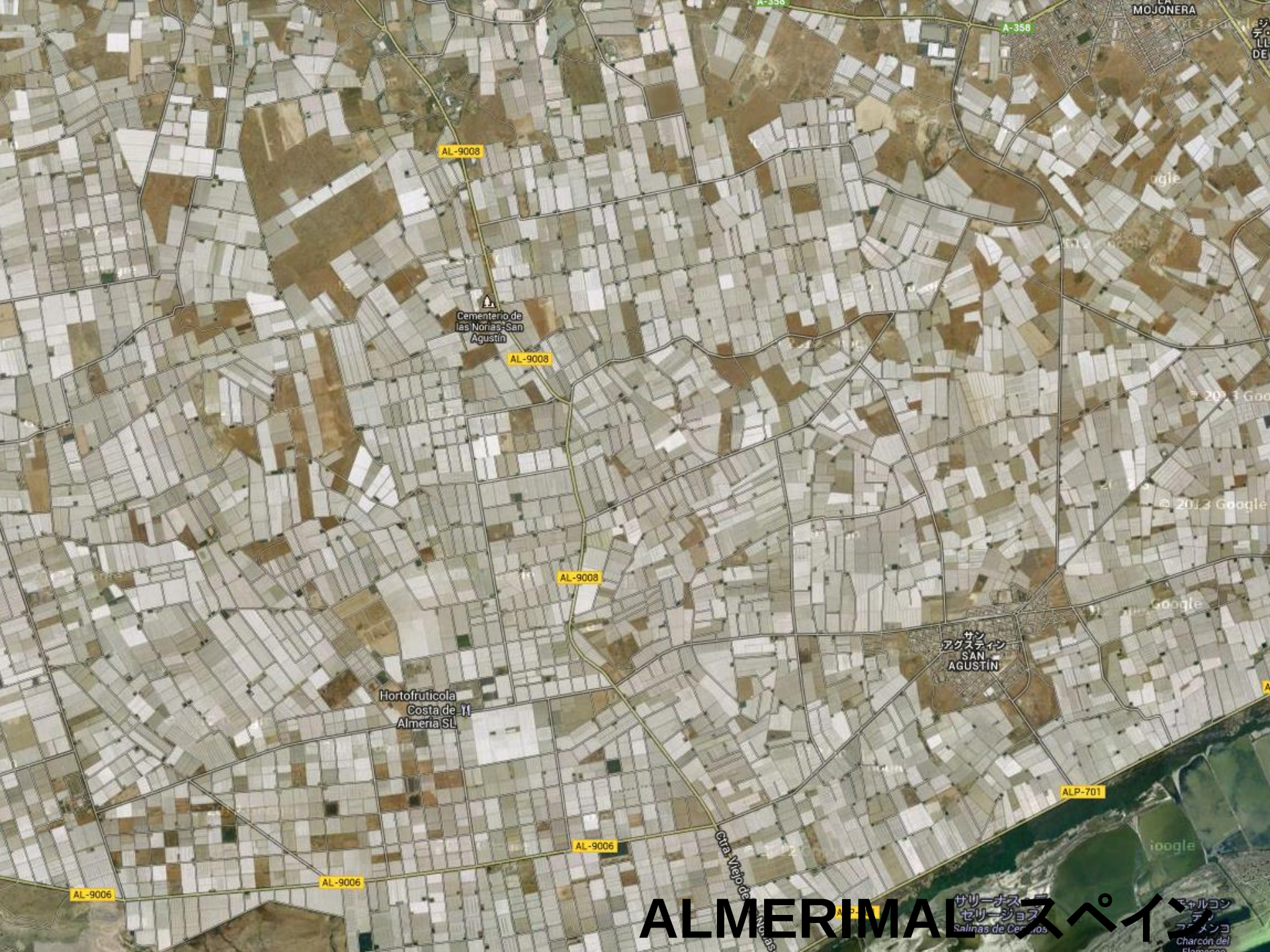
- 安定生産に必要なのは高品質苗の安定供給
- 苗産業の高度化－集積化（課題は苗需要ピーク）
- 高品質の苗を安価に周年安定供給
- 上記を前提にした新たな栽培システムの確立
（低段密植栽培の事例）
- 苗テラス→専用大規模人工光苗生産システム
- 接ぎ木システムの海外展開

世界の施設園芸集積地

- オランダ NAALDWIJK周辺
- スペイン ALMERIMAL周辺
- 中国 寿光市(山東省)周辺
- 韓国 釜山周辺



NAALDWIJK オランダ Google



AL-9008

Cementerio de
las Norias-San
Agustín

AL-9008

AL-9008

Hortofrutícola
Costa de Y
Almería SL

サン
アグスティン
SAN
AGUSTÍN

ALP-701

AL-9006

AL-9006

AL-9006

ALMERIA

サリーナス
セリジョブ
Salinas de Cerritos
Charcón del
Rincón
Almería



寿光市 中国山东省



Dongnam-ro

Image © 2014 CNES / Astrium
© 2014 SKEnergy

釜山市 韓國

大規模化・集積化のメリット

- 施設建設・メンテナンスの合理化・低コスト化
- 種苗・培地・苗生産・生産施設の連携・分業化
- 定植・片付け・消毒等の作業の分業化・外注
- 収穫物の選果・パッキング等の連携・外部化
- 加工・パッキング工場との連携
- 肥料・資材(天敵等も含む)配送の合理化
- 生産物の配送・流通の合理化
- エネルギー・CO₂プラントとの連携

シリコンバレーと相似

先進地オランダの課題

- コスト縮減に努めても利益が出にくい。
 - 低い単価 夏季のトマトの取引単価0,35～0.4ユーロ/kg
 - 高い人件費 外国人 15ユーロ/1h(支払総額)
 - 電力価格の低迷 売電価格の低下
- 生き残りをかけた大規模化と自動化
 - 10ha超の大規模化
 - 作型の変更 12月定植から9月定植へ(補光技術)
 - エネルギー効率の向上(半閉鎖型・地熱・地下帯水層)
 - 自動化・ロボット化による人件費の縮減(外国人労働者)
 - 環境制御の高度化・統合化
 - 品種の最適化

次世代型施設園芸に対する期待と不安

メリット・期待

- 後継者の増加・モデル的役割
- 企業的経営の増加
- 大規模生産によるコスト縮減・効率化の追求
- 安定生産・生産量の向上（農家数の減少を補償）
- 直接販売・輸出産業化
- 種苗産業との連携強化

デメリット・不安・・・原理的にはデメリットは少ない

- 大規模化による投資リスク増大 有料コンサル
- 大規模化による病虫害被害の拡大
- 市場組織・JA組織の弱体化？
- 商・工との関係の強化

どんなハード・ソフトが求められるか

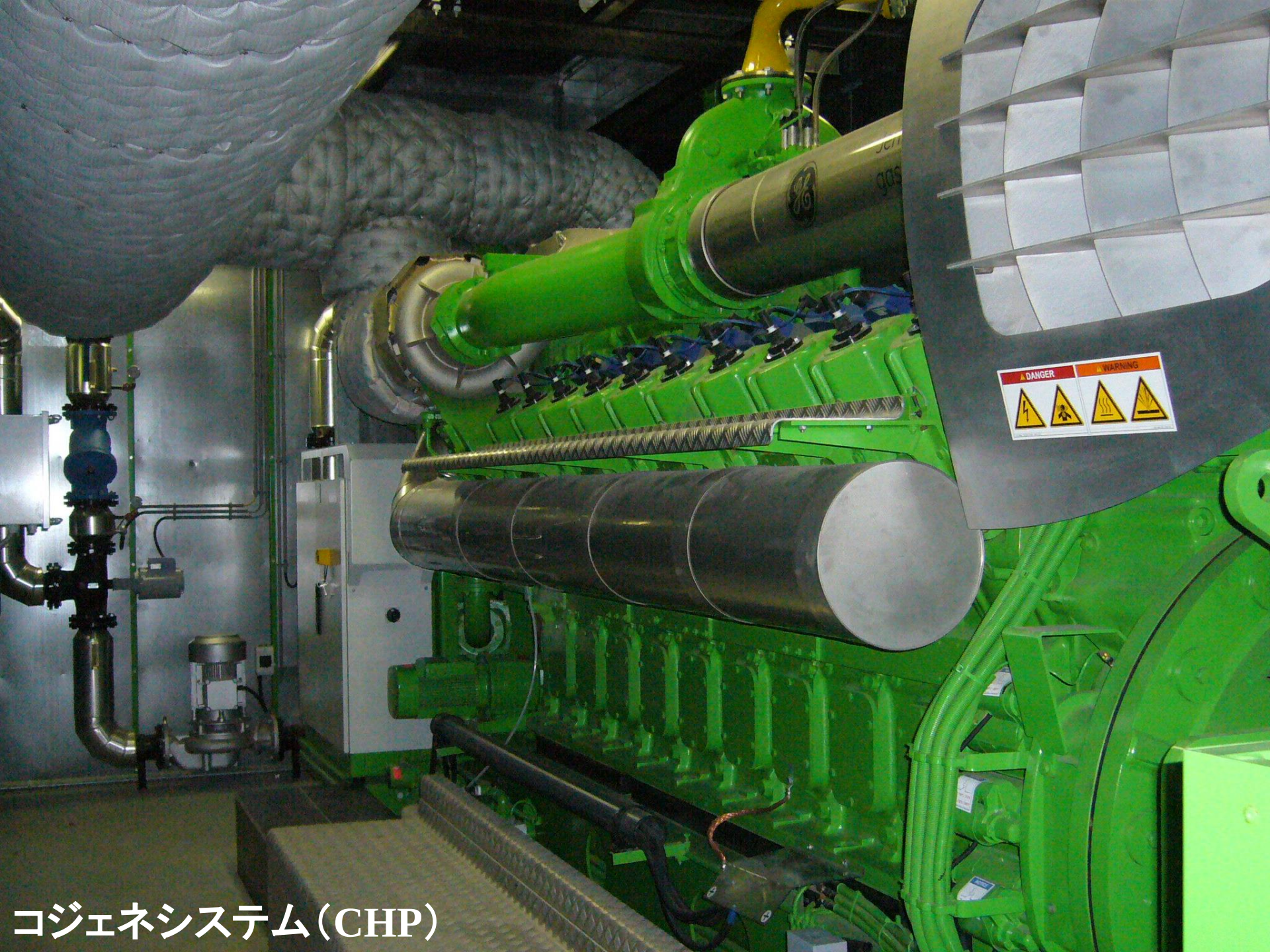
先進地オランダの事例

ハードウェア

エネルギー CHP (Combined Heat & Power)
地熱 (地下帯水層・大深度熱水) 利用
各種自動化・アシストロボット (汎用運搬車)
補光
高度選果・パッキング施設

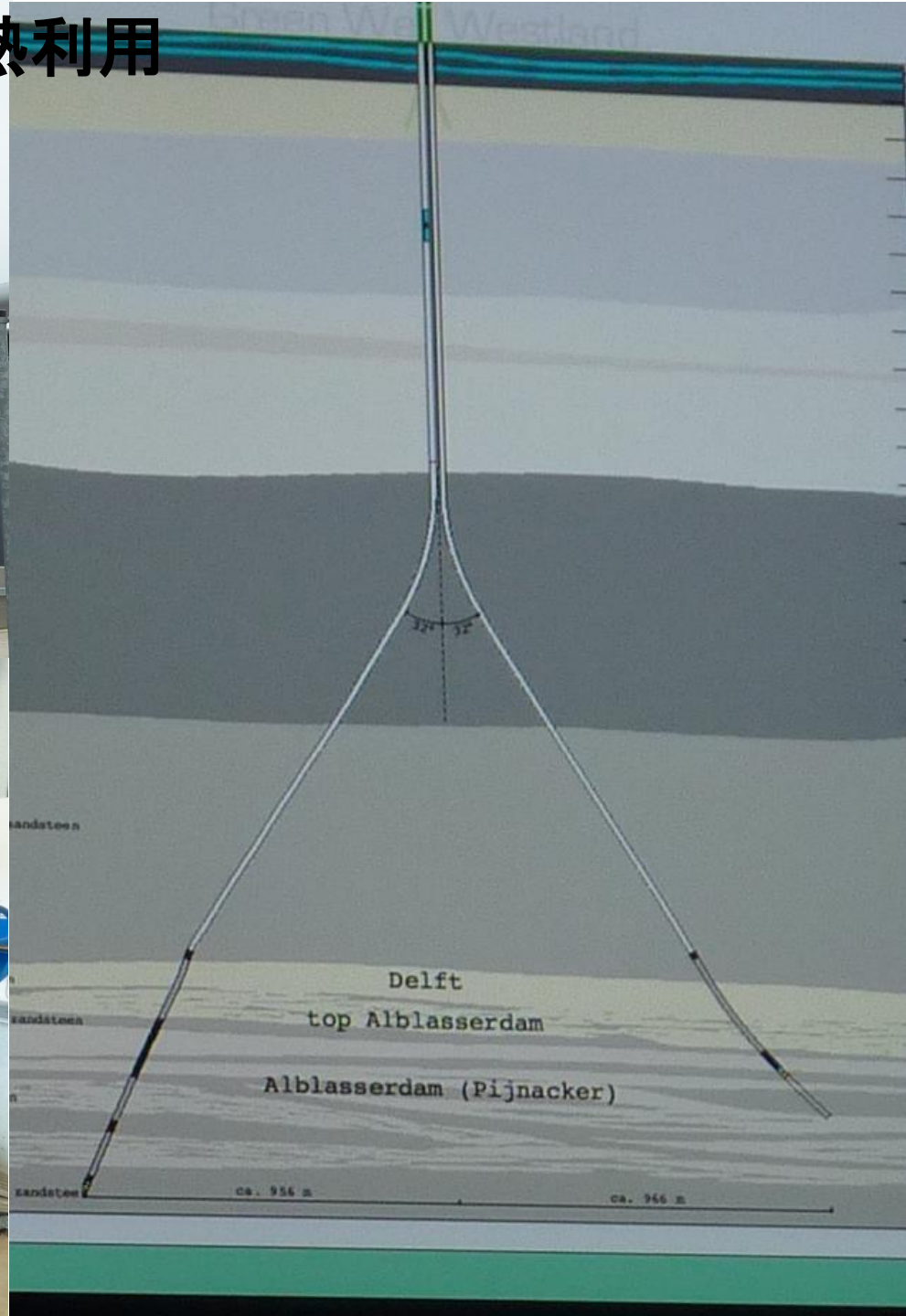
ソフトウェア

高性能品種
統合環境制御システム
労務管理システム (レジスターシステム)



コジェネシステム(CHP)

地熱利用











育種の重要性

レジスターシステム (労務管理システム)

一人一人のデータが、コンピュータで一元管理できると同時に収量管理も行い**合理化を推進**。

種々のデータをレジスター(登録)する装置
労務・収穫・病害虫



世界の植物工場のトレンド

完全人工光型植物工場

- 日本主導？スピードが重要
- 基本的には完全人工光型は限定的
- LEDを中心とした次世代型光源開発
- 多種類の産業を巻き込んだ国際的開発競争
- 自動化・**専用品種開発**も重要

太陽光利用型植物工場

- オランダを中心とした多収型高緯度栽培技術
- 日本・韓国を中心とした東アジア型栽培技術
- アジアの施設園芸が世界をリード？
- 環境に優しい栽培システム・**統合環境制御**
- **専用品種開発・天敵等病害虫管理技術・生理障害の回避技術の技術開発**