



ATMO  
sphere

# ノンフロン融雪ヒートポンプ

～ ヒートポンプ仕様と納入事例 ～

2018/02/13

株式会社 前川製作所

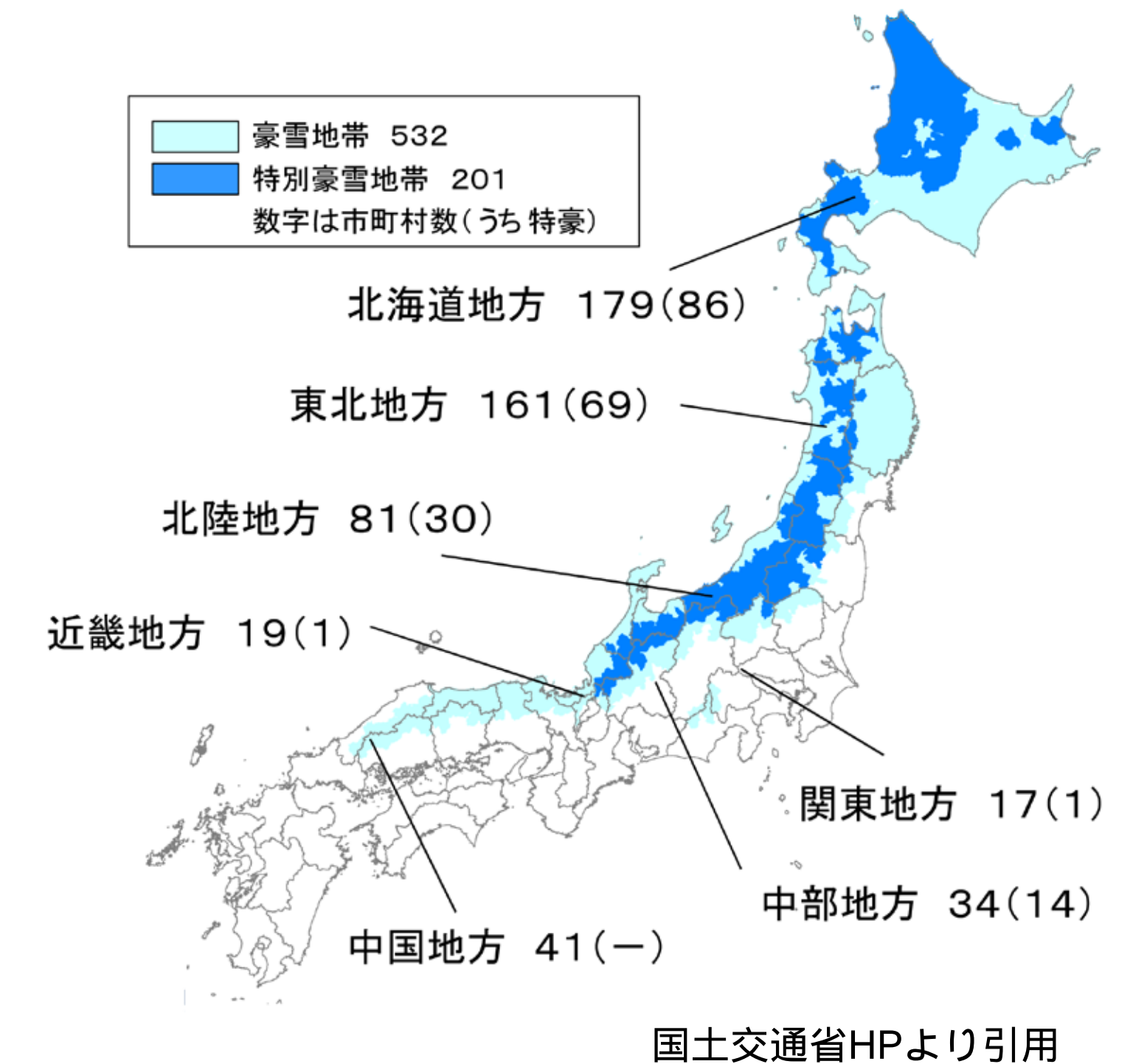
伊東一敏

- 日本は国土の1/2が豪雪地帯に指定（24府県，532市町村）
- 積雪寒冷地では各種施策によって雪による障害は軽減
- しかし，人口減少や高齢化など地域を取り巻く環境は厳しい

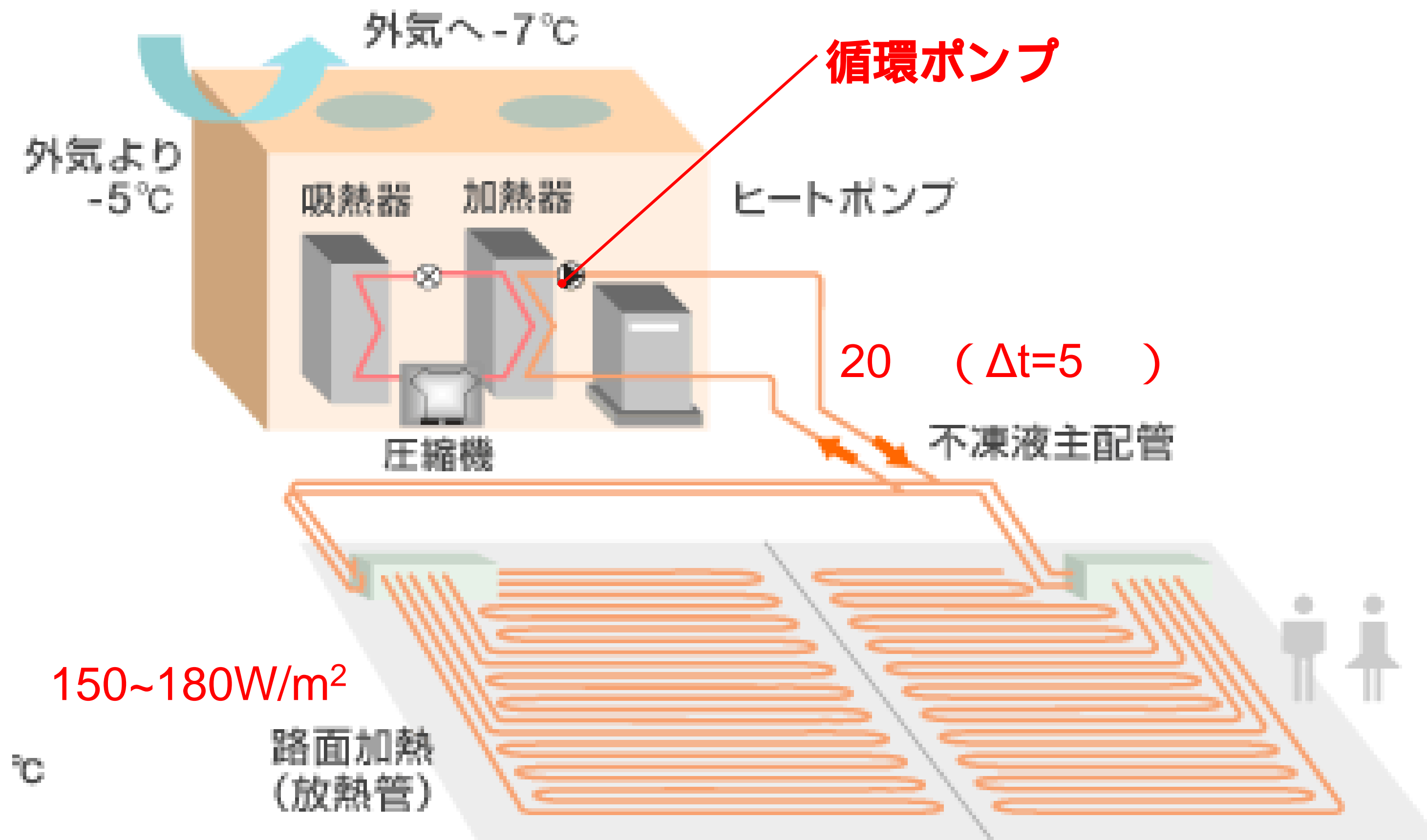
冬期の安心できる生活環境の確保，活力のある地域社会の堅持・発展には  
冬期の円滑な道路交通の確保が不可欠

## 消・融雪施設は重要な役割

- 弊社融雪ヒートポンプは，1981年の青森市への納入から累計**270台を超える実績**があり
- 初期のフロン冷媒施設は老朽化や耐用年数超過により**更新時期**を迎えている
- 適切な**リニューアル提案**を早急に行なう責務がある



# 融雪ヒートポンプシステム



## 運転制御

- | 路面温度センサ
- | 路面水分センサ
- | 降雪センサ
- | 外気センサ など

# 技術内容

## コンセプト

- フロン規制を受けない，地球環境にやさしい自然冷媒『CO<sub>2</sub>』を採用
- 小型のモジュール式とし高性能・低コストの融雪ヒートポンプユニット
- トータルコストを抑えて維持管理に手間がかからない融雪システム
- 大規模面積には複数台設置することにより柔軟に拡張（万一の故障に対してもリスクを分散）
- 循環ポンプ及び補機類を内蔵したシステム制御ユニットと組合せてシステム化

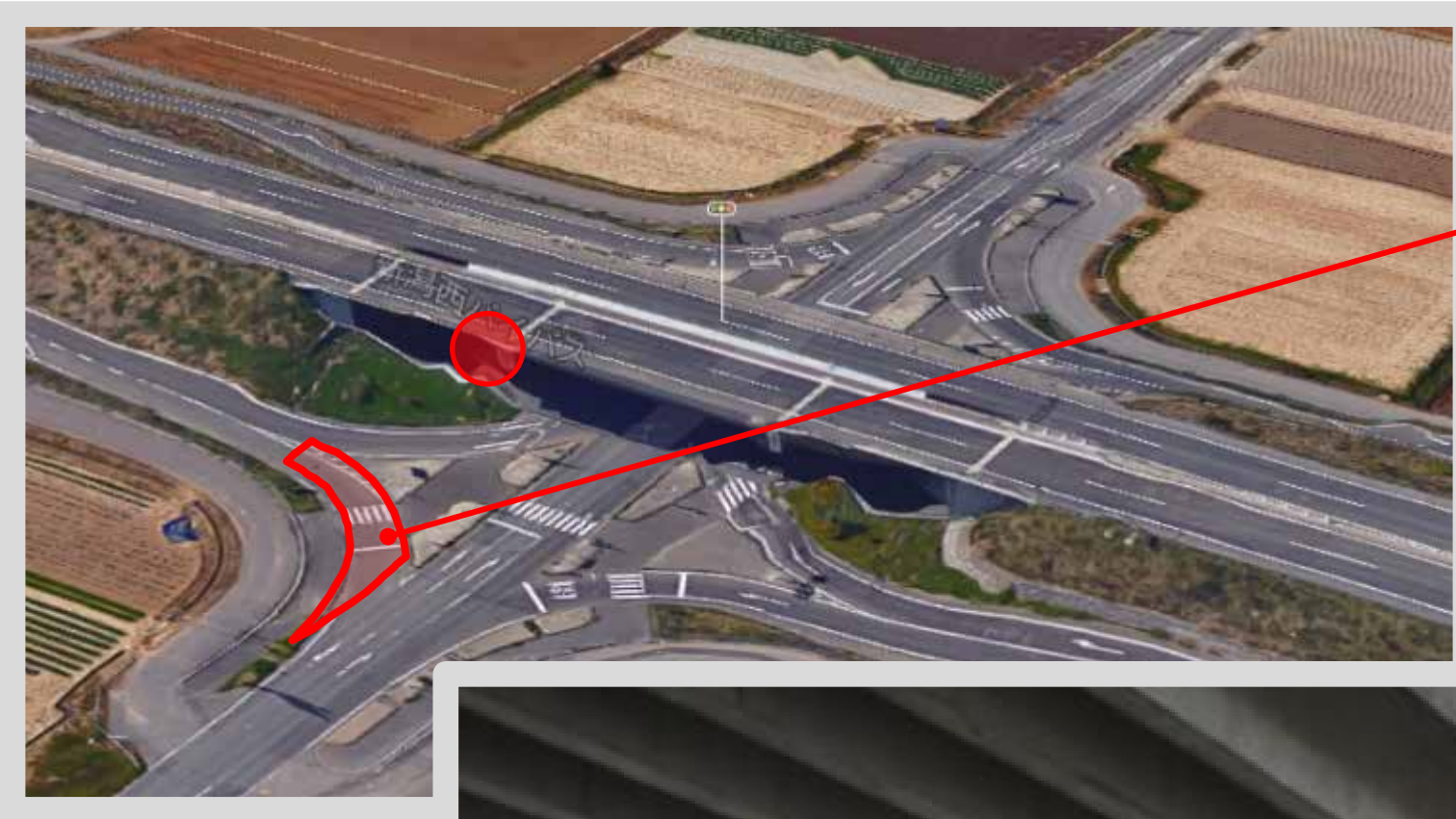
## ポイント

- 高効率的な循環加温を実現させるためにサブクリティカルシステムを適用
- 融雪機専用に圧縮機を改良し，各熱交換器を最適設計することにより機器の高効率化
- 冷媒量の最少化，運転制御の最適化によるシステムの高効率化
- 機器・制御の共通化，システムの簡素化による保守性の向上
- 融雪用電力は夏期の通電ができないため温度・圧力上昇に対応できる構造

# 空気熱源融雪ヒートポンプユニット仕様



型 式	SAW-2HTCR-11
冷 媒	R744 (CO <sub>2</sub> ) , 16kg
加熱能力	48kW ( 外気 : -5 , 不凍液 : 15 →20 )
外形寸法	W2,100 × L1,100 × H2,105
重 量	1,344kg ( 運転時 : 1,359kg )
圧縮機電動機	11kW × 4P ( インバータ始動 )
送風機	0.75kW × 2台
デフロスト方式	ホットガスデフロスト
運転範囲	-15 ~ +10
不凍液出口温度	標準 : 20 ( 最大 : 25 )
電 源	3Φ AC200V 50Hz/60Hz



融雪エリア



ウェザーカバー

ヒートポンプユニット

システム制御ユニット  
(ポンプ: 7.5kW)

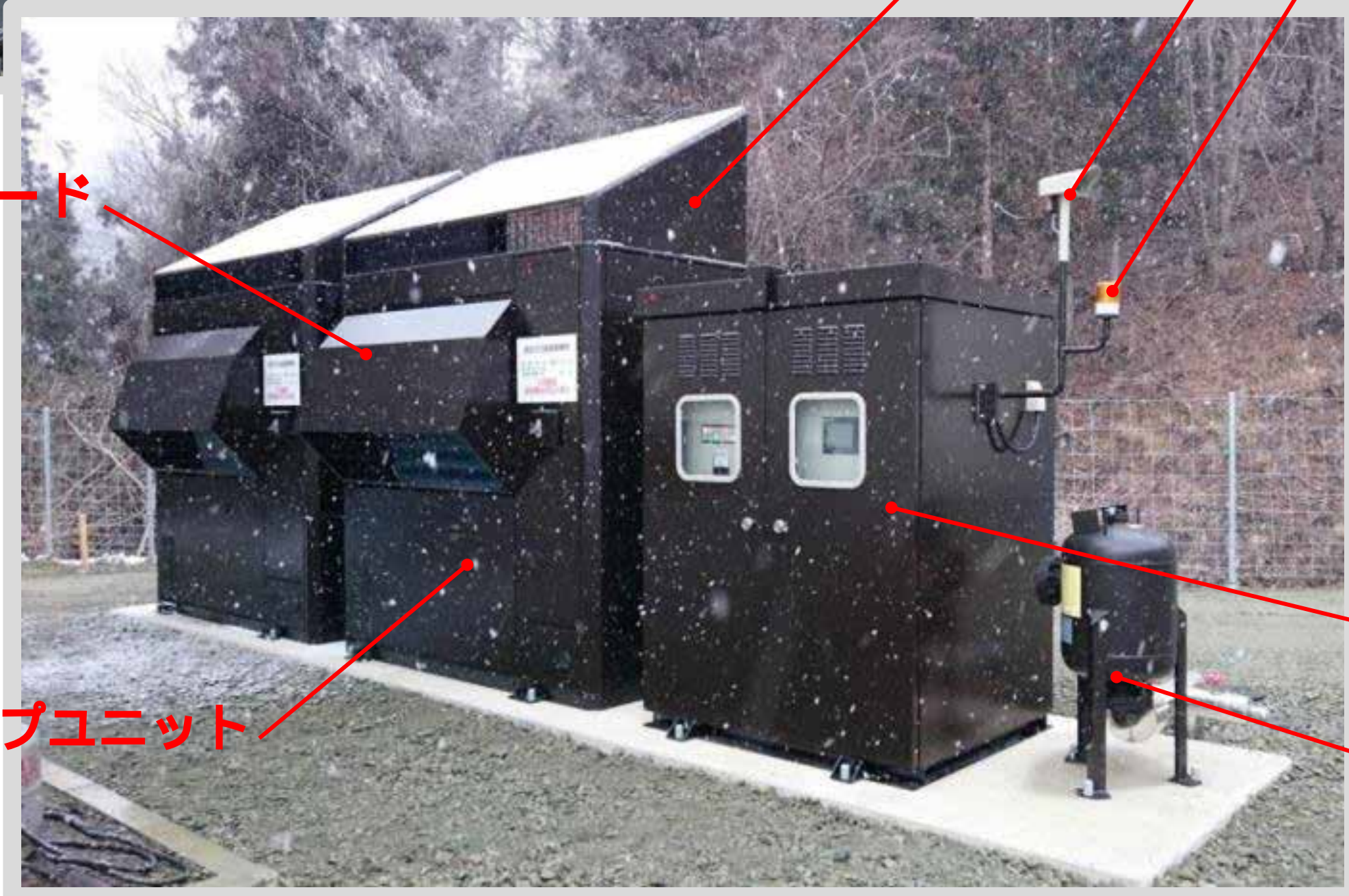
膨張タンク

納入場所	新潟県 (新設)
融雪エリア	国道のインターチェンジ (車道)
HP設置場所	橋梁下部
要求熱量	124kW以上 (気温: -0.6, 不凍液: 9.5 以上)
納入機器	HPU×3台 + SSU×1台
オプション	ウェザーカバー付き
受電形態	低圧電力
運転制御	4要素 (路面温度, 路面水分, 降雪, 外気)
その他	光回線を利用し遠隔からの監視と強制発停も可能 道路脇にはパトライトが設置



ヒートポンプユニット

融雪エリア



排気防雪フード

降雪センサ

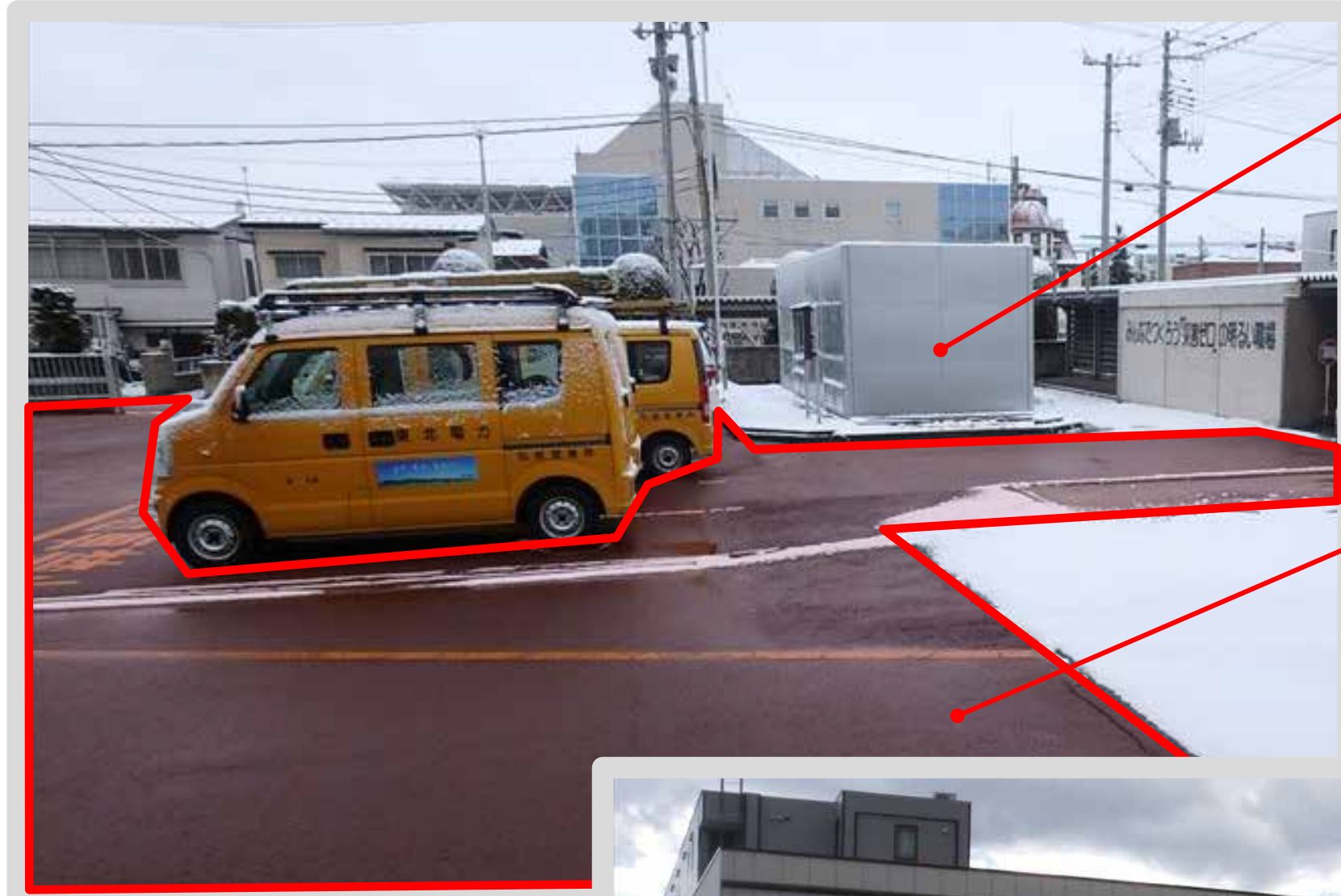
パトライト

吸気防雪フード

システム制御ユニット  
(ポンプ: 2.2kW)

膨張タンク

納入場所	岩手県 (新設)
融雪エリア	自動車専用道路トンネルの出入口 (車道)
HP設置場所	トンネル用電気室の脇
要求熱量	62kW以上×2セット (気温: -6.0, 不凍液: 15 以上)
納入機器	(HPU×2台 + SSU×1台) ×2セット
オプション	防雪フード付き (吸気および排気)
受電形態	それぞれ低圧電力で2施設
運転制御	4要素 (路面温度, 路面水分, 降雪, 外気)
その他	電気室に運転状態の接点を出力 システム制御ユニットにパトライトを設置



ヒートポンプ機械室  
(防音フェンス)

融雪エリア



ヒートポンプユニット

コンバータ盤

システム制御盤

納入場所	青森県 (既設HPUの入替)
融雪エリア	駐車場
HP設置場所	駐車場内
要求熱量	144kW以上 (気温: -5.0, 不凍液20 以上)
納入機器	HPU×3台 + システム制御盤 ACコンバータ動力制御盤 (HPU 3台用)
オプション	吸気防雪フード付き, コンバータ仕様
受電形態	建物 (高圧受電) からの分電
運転制御	3要素 (路面温度, 路面水分, 外気)
その他	循環ポンプはおよび補機は別置き



## おわりに

- 冷媒にCO<sub>2</sub>を用いて，小型・高性能・低コストの『ノンフロン空気熱源型融雪ヒートポンプ』を開発した
- 2015年4月の販売開始から合計25台を納入した
- お客様からの評価も良く，順調に稼働し，十分な融雪機能を発揮している
- 現在は空気熱源型のみでの販売であるが，水熱源や地中熱，排熱回収などの要望もあることから『ノンフロン水熱源型融雪ヒートポンプ』を開発中である



**ATMO**  
sphere

Thank you very much!