

製造ライン省エネ制御システム

オムロン株式会社
グローバルものづくり革新本部

」

内容：

1. システム開発の背景
2. システムの構成と効果
3. システムの展開性

環境保全関連の国際規格、法規制への準拠、関連団体、顧客への報告義務が製造業における事業継続の課題になっている。

COP21: 2015年7月、日本は国連に「2030年度までに2013年度比26%減」を実現可能な削減目標として提出しており、今回の採択を受けて正式な国際公約となった。今後は企業や家庭における省エネ化や技術革新などを後押しする施策が急務。

CDP: 機関投資家が連携し、企業に対して気候変動への戦略や具体的な温室効果ガスの排出量に関する公表を求める。企業に対して毎年質問表が送付されており、回答された質問表は基本的には公開、取組み内容に応じたスコアリングが世界に公表され、企業価値を測る一つの重要指標となっている。

GHG規制: 温室効果ガス排出規制。9割以上は二酸化炭素(CO₂)で、その大半はエネルギーを起源にして排出される。このうち電力の占める割合が4割以上で、温室効果ガス全体で見ても3分の1程度が電力による。

EICC: 電子業界CSRアライアンス(Electronic Industry Citizenship Coalition)行動規範は、電子機器業界のサプライチェーンにおいて、労働環境が安全であること、そして労働者が敬意と尊厳を持って扱われること、さらに製造プロセスが環境負荷に対して責任を持っていることを確実にするための基準。

国内の電気料金は2011年の1.6倍、海外の電気料金は補助金Cutで国内2013年の水準に

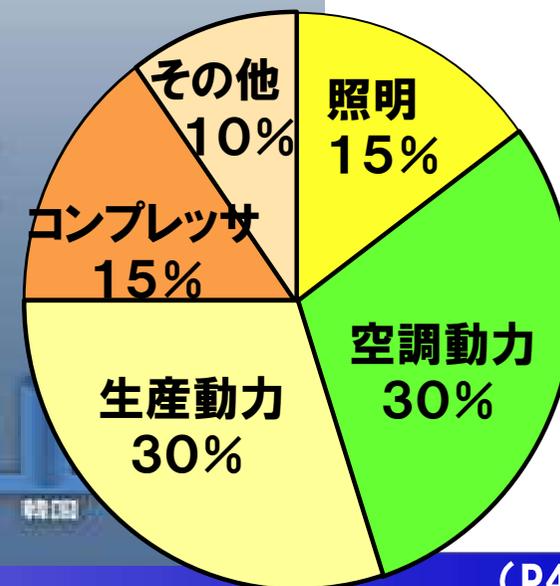
値上げ後
予想料金

2013年度

震災前
大口顧客料金



工場電力消費の内訳(事業所例)



製造ラインのアイドリングストップ

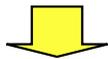
特許登録済

任意装置の電力信号で製造ラインの状態を自動判定



製造ラインへの不要なエネルギー供給を制御する

成型品を取り出すロボット
の消費電力低下が一定時間
継続したら、ラインの待機
を判断

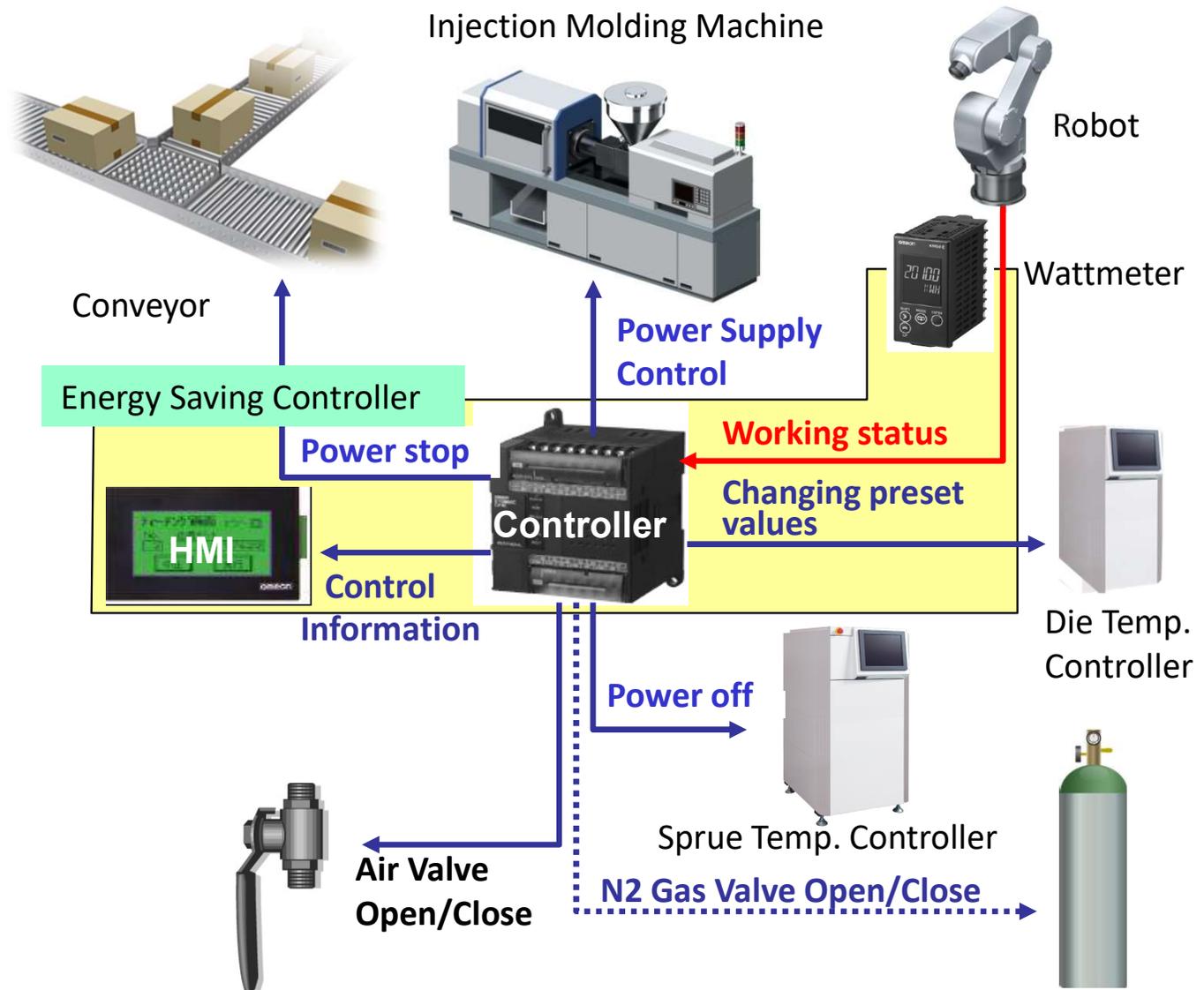


電力制御

1. 成型機制御
2. シリンダ温調設定
3. 取出口ロボット停止
4. 金型温調設定
5. スプール温調停止
6. 搬送機停止

ガス制御

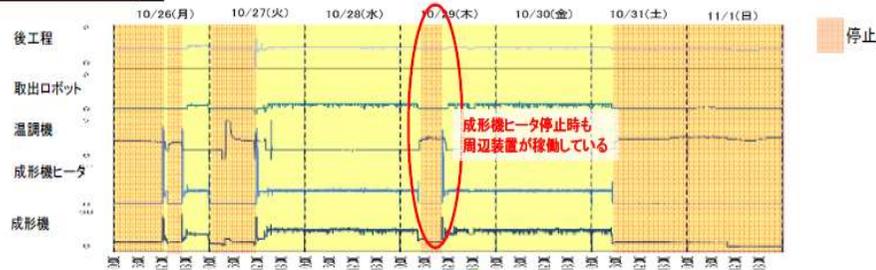
7. エアーバルブ閉
8. N₂ガスバルブ閉



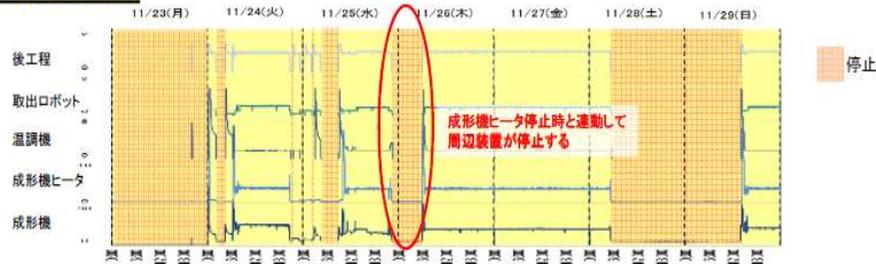
A社様での射出成型ライン適用事例

- ・9か月に渡り成型ラインの電力データを集計。停止時期、条件、削減効果を詳細に解析した。
- ・電力削減 15~20%以上(年換算)を確認。

省エネシステム運用前

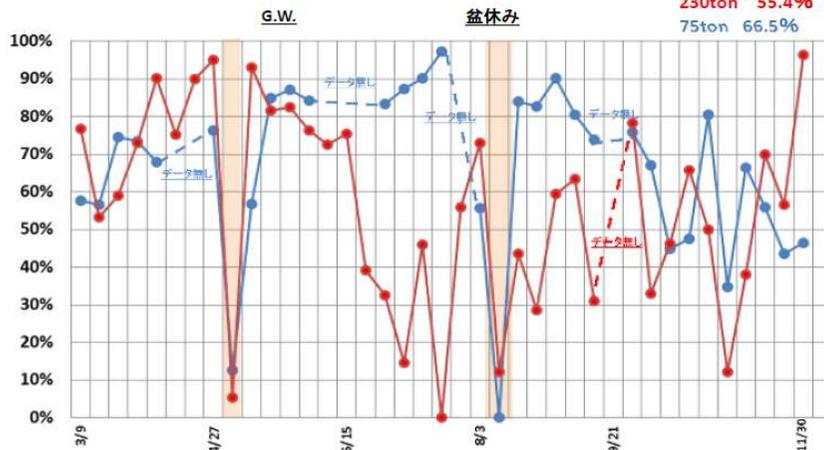


省エネシステム運用後



電力削減効果試算期間の成形ライン稼働率を以下に示します。
本稼働率データは簡易電力計の電力波形から読み取っていますが、省エネ制御システムでは制御コントローラ内で自動的に積算されます。

平均稼働率:
230ton 55.4%
75ton 66.5%

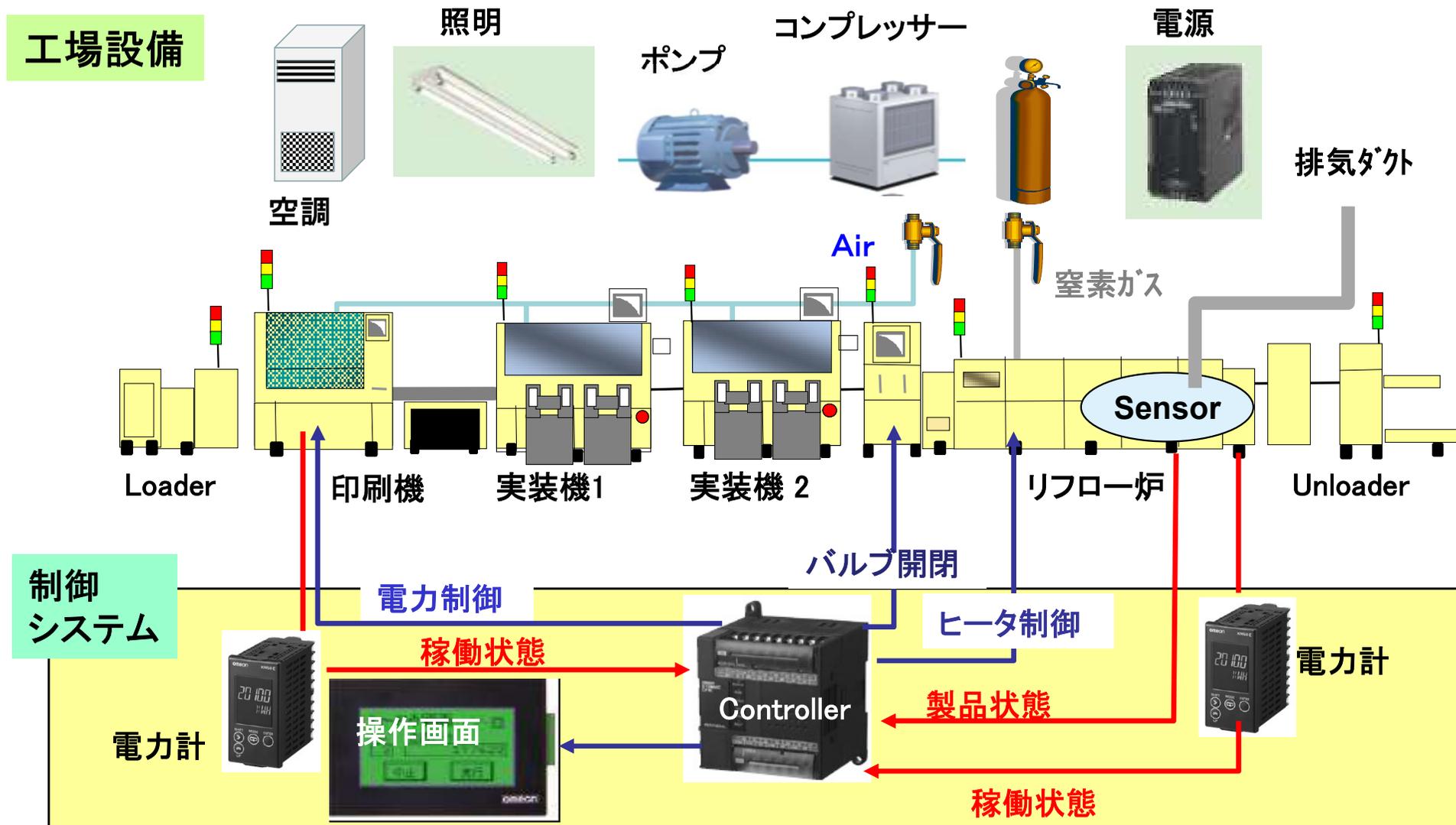


ラインNo	成形ライン	
	1. Mold Line #D-7	2. Mold Line #F-3
主装置	75ton成形機	230ton成形機
構成装置の消費電力	成形機 5.1kW 取出口ロボット 0.3kW 温調機 2.0kW 粉碎機 0.7kW (Air 0.5kW)	成形機(乾燥機込み) 9.5kW 取出口ロボット 0.4kW 温調機 1.1kW 後工程 0.9kW 真空ポンプ 1.8kW (Air 0.5kW)
	稼働時 8.6kW 待機時 5.4kW 停止時 3.7kW	稼働時 14.2kW 待機時 10.9kW 停止時 7.5kW
対象装置消費量(削減可能電力)	削減 2.9kW 成型機未制御	削減 5.5kW 成型機未制御
稼働率(11/12-12/2)	54.4% (データ収録 504h) 稼働 274h 待機 38h 停止 192h システム動作時間 172h	57.1% (データ収録 504h) 稼働 288h 待機 2h 停止 214h システム動作時間 209h
電力料金削減額(率)	14.2万円(14.9%)	32.7万円(21.5%)
備考	成形機のヒータoffと連動して周辺装置を停止 粉碎機は頻繁に取り外しをするため システムから除外	成形機のヒータoffと連動して周辺装置を停止

ラインNo	D-7	F-3
償却年数 ROI	1.59年	0.71年

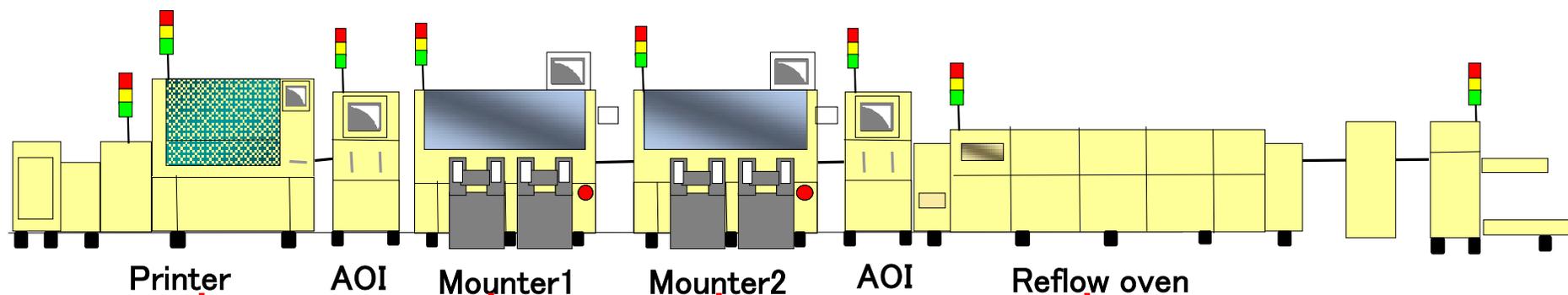
製造ライン内の任意装置の電力消費をセンシングして製造ラインの待機、停止状態を判断、不必要な装置の電力、工場エアー、空調、照明を自動制御する。

製造ラインは多種多様な装置の組み合わせであるため、センサを用いる方法ではシステムが複雑になってしまう。どの装置でも共通したデータである電力を用いた。

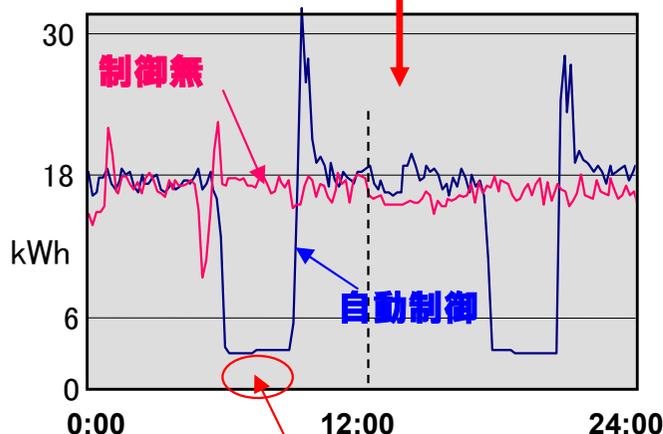


- ・国内工場3本の実装ラインに、今回の省エネ自動制御システムを導入。
- ・電力の削減は、装置電力で1本のラインあたり-20%、
コンプレッサ、排気ダクトの削減も加えると-30%が得られた。

プリント基板実装ライン



1日24時間、通常稼働時の
電力波形



冷却等、OFFできない電力が残る

各装置毎に、稼働、エネルギーの消費状態を連続監視。さらに、工場稼働の理想状態からのズレを自動的に補正する。デマンドレスポンス、ライン立上げ、短時間での生産調整に適用。

