

2021 年度 「地域内エコシステム」 技術開発等支援事業

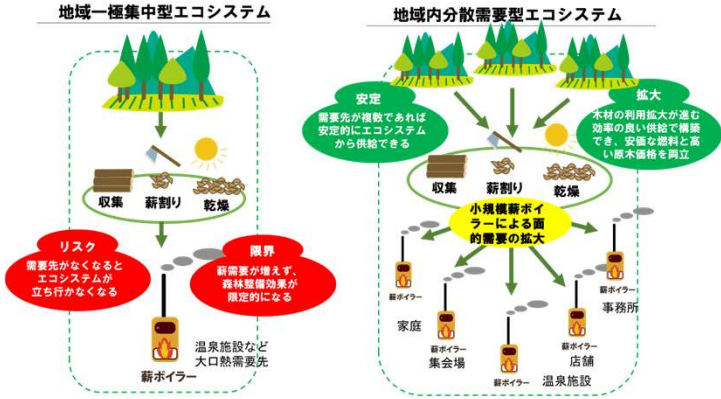
小型バイオマスボイラーの導入費用対効果向上のための 缶体製造の低コスト化と長寿命化手法の開発

株式会社 ダイチュウ

1. 目的・理念

バイオマスボイラーの低コスト化と長寿命化を一度に実現することで、小規模のバイオマスボイラーの訴求力向上により、地域への普及を促し、**地域内分散需要型エコシステム**を構築する。

- ・ 私たちの地域（滋賀県長浜市）にもある森林の利活用や今後の脱炭素化社会の中で有望な分野である
- ・ ボイラー缶体製造は、まだまだ大きくコストダウンできる手法がある。
- ・ 缶体の長寿命化によってボイラーの耐用年数を延ばし、投資回収の時間を長く設定できるようにすることが必要

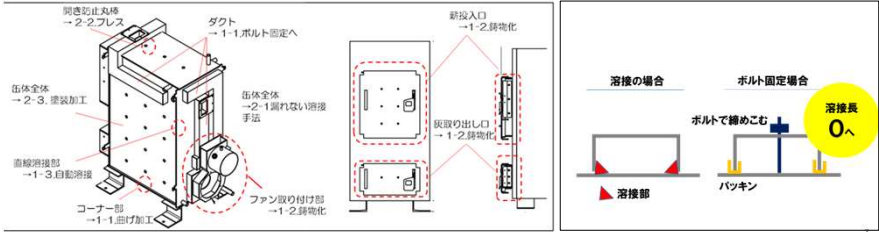


2. 実施概要



- ①**缶体の低価格化・・・缶製造費を35万円から20万円へ**
 - 1-1 溶接町を短くする缶体設計の検討
 - 1-2 複雑加工部分（新投入口/灰取り出し口/ファン取付部など）の鋳物化
 - 1-3 自動溶接のできる組立方法とボイラーに適する自動溶接
- ②**缶体の長寿化・・・缶体耐用年数を15年から25年へ**
 - 2-1 漏れず耐久性の高い溶接手法の検討
 - 2-2 外側から溶接修理できる缶体の検討
 - 2-3 缶体の塗装加工による腐食防止
- ③**効果検証のための実証試験・・・強度、耐腐食性など**
 - 3-1 溶接部の強度試験、製品の耐圧テスト
 - 3-2 実利用で連続燃焼してのストレステスト
 - 3-3 腐食した鉄イオン濃度などの検出による長寿命化の検討

低価格×長寿命によるバイオマスボイラーの導入費用対効果向上



3. 実施場所



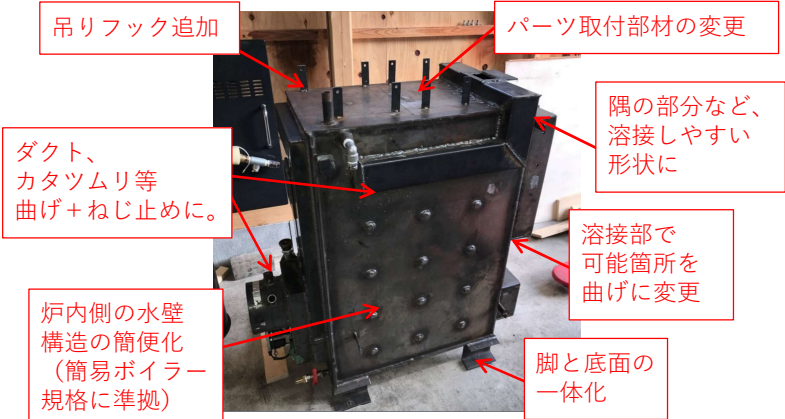
株式会社ダイチュウ
 滋賀県長浜市高月町高月1254-1

4. 事業の内容



◆設計の見直し、設計変更～試作

当社で製造を受託している薪ボイラー（森の仲間たち製テスト販売機「MB-8」）を対象に、コストダウンを主眼に具体的な設計変更の検討を行い、試作した。



MB-8による設計変更の検討箇所(例)

5

4. 事業の内容

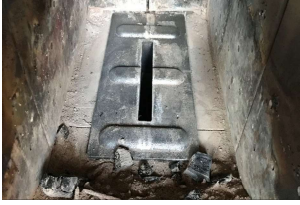


◆使用実証と効果検証

実際に製造した試作品を用いて、強度、耐圧テスト、連続燃焼でのストレステスト、燃焼試験を行った。また、試作に基づき、その製造コストを算出した。



燃焼試験の状況



上: 試作した缶体 / 下: 試作した鋳物部品

6

5. 事業実績、成果（概要）



	当初の計画・目標	得られた成果
① 缶体の低価格化	缶体の製造方法として確立し、取引のある株式会社森の仲間たち製の薪ボイラーの缶体へ次年度より採用し、世の中へ出していける状態を目指す。 目標：製造コスト15万円ダウン	試作機の製造コストで森の仲間たちのテスト販売機と比べ、 32,866円 ダウン。 量産の場合、試算では96台/年で 54,525円 のコストダウンが想定される。
② 長寿命化	低価格化の項目と同じく、次年度より製品として活用できる状態を目指す。 目標：耐用年数現在15年→25年へ	炉内等で腐食リスクの高い溶接部を削減。補修を加えることで半永久的に使用可能。 熱で劣化する部品を高耐熱鋳物に変更。消耗品の長寿命化へ。
③ 実証試験	低価格化の項目と同じく、次年度より製品として活用できる状態を目指す。	株式会社森の仲間たち製の薪ボイラーと同等の機能を有する機体となった。

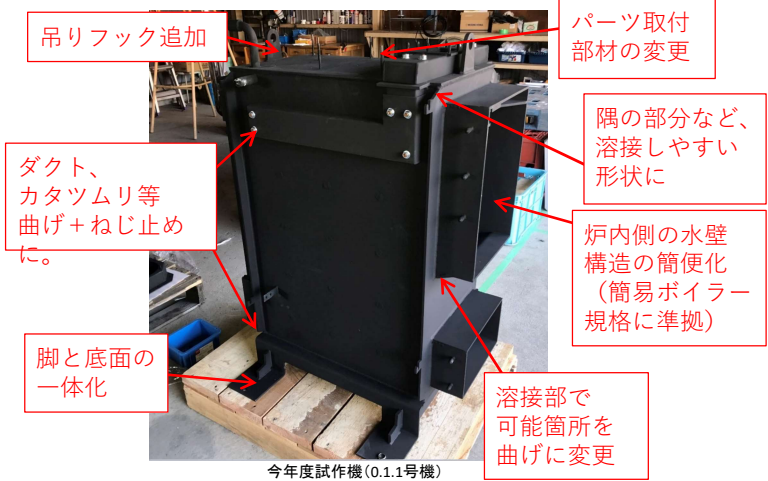
7

5. 事業実績、成果



① 缶体の低価格化 + ② 長寿命化

下記の設計変更等により製造コスト**32,866円**ダウン。
量産の場合、試算で**54,525円**（96台/年）ダウン



今年度試作機 (0.1.1号機)

8

5. 事業実績、成果

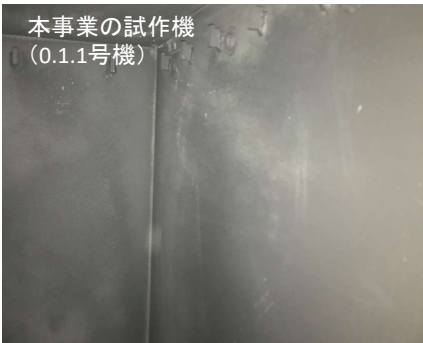


①缶体の低価格化+②長寿命化

設計変更により、炉内の溶接部33か所を削減した。
補修のしづらい炉内で、腐食リスクの高い溶接部の削減は、
長寿命化にも大いに有利である。



図：市販機(0号機)の炉内



図：試作機(0.1号機)の炉内

炉内の溶接部 = 33か所削減

5. 事業実績、成果



①缶体の低価格化+②長寿命化

熱により劣化の激しい部品「バーナー口」を高耐熱鋳物で試作。
消耗部品の長寿命化へ。



図：熱変形した「バーナー口(使用期間1年未満)」

熱による変形がみられる。



図：鋳物試作した「バーナー口(使用期間2.5月)」

試験使用時間は短いですが、
変形は見られない。

5. 事業実績、成果



①缶体の低価格化+②長寿命化

加工が複雑で、熱変形も懸念される扉部分の鋳物試作を行った。



図:加工が複雑な鋼板製上扉

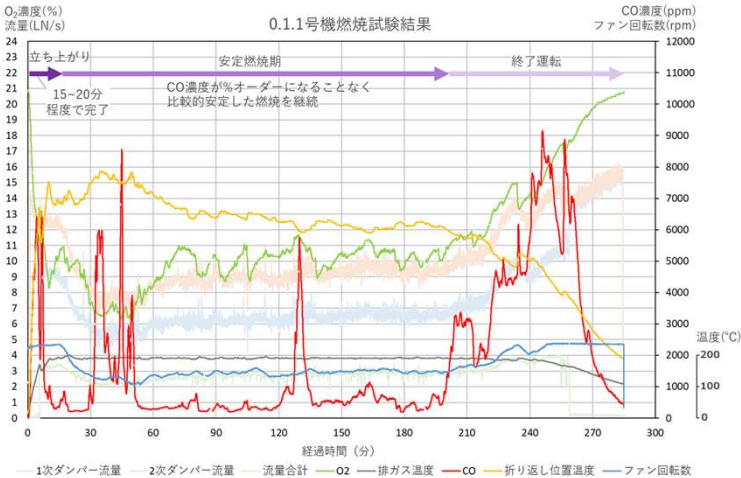
図:試作した鋳物製上扉

5. 事業実績、成果



③効果検証の実証

ストレステスト（1ヶ月間の連続燃焼）で、不具合は確認されなかった。
燃焼の質は販売機（0号機）と同等であることが確認できた。



6.本事業実施による「地域内エコシステム」構築に向けた見通し

○本事業の実施により、ボイラー缶体の長寿命化については目途がたった。

○コスト削減については、少なからず効果はあるが、限定的であることが分かった。今後は製造コストに限定せず、製造以外のコストも含めて他のアプローチの検討が必要。



薪ボイラーのコスト

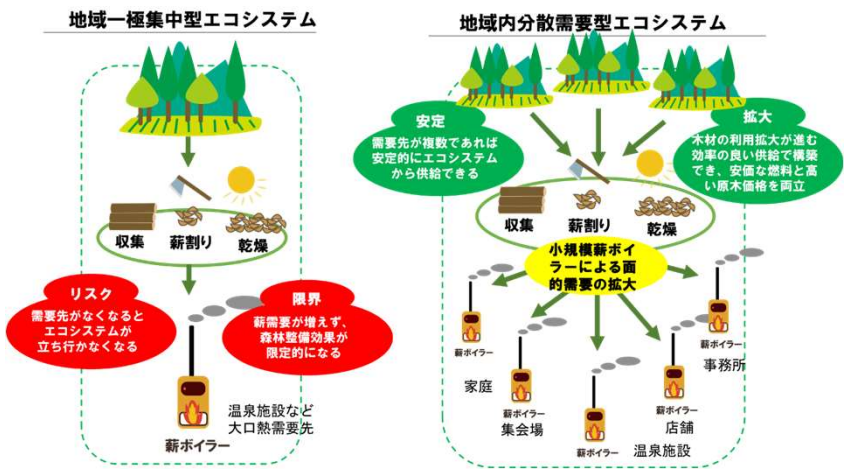
○今後想定できる改善余地

- ・耐圧等の仕様を見直すことで、板厚や支持ピンを減らし軽量化を検討する。これにより、製造原価はもちろん、施工などの導入費用の削減にもつながる。
- ・メーカー側でも缶体以外のコスト（外装、保温、電気部品、配管、煙突、輸送等）で機能を引き算するなどしてコスト削減を行う。

顧客へ届く価格を250万円→150万円に。年間100台レベルの普及へ。

6.本事業実施による「地域内エコシステム」構築に向けた見通し

年間100台レベルの普及で薪ボイラーによる木材需要増→年間2,000㎡増へ



地域一極集中型エコシステムから地域内分散需要型エコシステムへの展開

7. 自己評価



観点	自己評価
① 本研究開発事業の 到達度	取り組むべき事項について、検討及び取り組みが終了した。長寿命化については目途がたったが、コスト削減の効果は限定的であった。コスト削減については、今後、製造コストに限定せず、製造以外のコストも含めて別のアプローチを検討する必要がある。(③に記載)
② 市場の動向に対する 成果(品)の見通し	カーボンニュートラルへの関心の高まりから、家庭や小規模事業所で薪ボイラーを使用するニーズは高まりつつある。今後、一層のコスト低減を行うことができれば、今回検討したような年間100台レベルでの普及の可能性がある。
③ 今後の課題 (残された課題と 対応方針)	コスト削減については以下の事項を検討する。 (1) 外側から溶接できることなどを前提とした板厚変更 (2) 半密閉システムを前提とした強度設計の見直し (3) 缶体以外のコスト(外装、保温、電気部品、配管、煙突、輸送等)で機能を引算。 ※顧客へ届く価格を250万円→150万円へ

15