

バイオマス試料分析

～CHN・水分・灰分・揮発分・発熱量～

バイオマス燃料分析のトータルソリューション

近年化石燃料の代替として注目されている生物由来の資源、バイオマス燃料の品質チェックや性状の把握のため、分析を実施する事例が増加しています。
 元素分析、水分・灰分・揮発分分析、熱量分析をLECOがサポートいたします。
 製品、アプリケーションについてLECOジャパンまでお問い合わせください。

[製品ラインナップ]

炭素・水素・窒素分析装置 〈828シリーズ〉



<https://www.leco.co.jp/products/organic/chn828/>

分析対象物

石炭・石油製品・バイオマス・焼却灰・土壌・
 その他有機物全般

分析範囲

(試料0.1 g、10 ccループ)
 炭素：0.02 ~ 100 %
 水素：0.02 ~ 17 %
 窒素：0.02 ~ 100 %

分析方法

炭素、水素：燃焼-非分散型赤外線吸収法
 窒素：燃焼-熱伝導度法

特長

- ・分析時間はわずか2.8分*
- ・ヘリウムとアルゴン両方のキャリアガスに対応
- ・LECO社独自のバラストタンクとアリコットシステムで還元銅などの試薬の劣化を最小限に
- ・デュアルサンプリングループ (3 cc/10 cc) により燃焼ガスのサンプリング量を最適化しランニングコストを低減
- * 試料、分析条件による

硫黄・炭素分析装置 〈832シリーズ〉



<https://www.leco.co.jp/products/organic/sc832/>

分析対象物

石炭・石油製品・バイオマス・焼却灰・土壌・
 その他有機物全般

分析範囲

(試料0.2 g)
 硫黄：0.004 ~ 15 %
 硫黄 (DR)：0.002 ~ 49 %
 炭素：0.009 ~ 100 %

分析方法

燃焼-非分散型赤外線吸収法

特長

- ・最高1450°C (オプションHTモデルでは1550°C) まで設定可能な横型炉には酸素を試料に直接吹きかけるランスシステムを採用。迅速な完全燃焼、硫黄・炭素の完全回収を可能に
- ・使用電力及び排熱量を低減し、オペレーションコストを飛躍的に削減
- ・オプションのS/SC832DRモデルには2台の硫黄分析用赤外線検出器を搭載。微量から高濃度域まで広範囲分析に適用

熱重量分析装置〈TGA801〉



<https://www.leco.co.jp/products/organic/tga801/>

分析対象物

石炭・コークス・バイオマス・セメント・触媒・その他

オープン温度

室温～1000°C

分析方法

重量法

特長

- ・水分、揮発分、灰分など複数の成分を同バッチで同一試料から自動測定可能
- ・精密な昇温と保持温度コントロール
- ・自動終点検知機能により分析時間を最適化
- ・炉の雰囲気とガスフローは自動制御（空気、窒素、酸素）

熱重量分析装置〈TGM800〉



<https://www.leco.co.jp/products/organic/tgm800/>

分析対象物

バイオマス・食品・その他

オープン温度

室温～175°C

分析方法

重量法

特長

- ・主に水分を同バッチで同一試料から自動測定可能
- ・精密な昇温と保持温度コントロール
- ・自動終点検知機能により分析時間を最適化
- ・コンパクトな本体と100V電源稼働で幅広いラボに設置可能

インペリボル式カロリーメーター〈AC600〉



<https://www.leco.co.jp/products/organic/ac600/>

分析対象物

石炭・石油製品・バイオマス・その他有機物全般

分析範囲

(1分析)
14000 ~ 35000 kJ
3300 ~ 8300 kcal
13 ~ 33 BTU

分析方法

インペリボル式

特長

- ・分析時間は約5分（TruSpeedモード）
- ・ベッセルの上昇下降、水量、温調、再循環を自動でコントロール
- ・ベッセルの軽量化により作業負荷を大幅に軽減。1.5回転で密閉が可能で、強度、伝熱率を向上し優れたデザイン

そのほか多様な分析装置、アプリケーションなど LECOジャパンホームページをご覧ください。

[LECOジャパン エネルギー関連 分析装置紹介](#)

[LECOジャパン エネルギー関連試料 分析アプリケーション](#)

LECO社装置を使用したバイオマス関連のアプリケーションとして
 バイオマス燃料中の炭素・水素・窒素分析、バイオマスの水分・灰分・
 揮発分分析、燃料油・木質チップの発熱量分析を紹介します。
 詳細についてはLECOジャパンまでお問い合わせください。

[アプリケーション紹介] [バイオマス中の炭素水素窒素分析 CHN828]

分析条件

分析法	燃焼法			
分析時間	約4分			
燃焼ガス	純酸素			
キャリアガス	ヘリウム/アルゴン			
分取ループ	10 cc			
燃焼方式	純酸素気流中抵抗加熱燃焼法			
燃焼温度	燃焼炉: 950 °C アフターバーナー: 850 °C			
装置条件	バージサイクル: 3 パラスト平衡化時間: 10 秒 パラスト充填時間タイムアウト: 300 秒 アリコトループ充填圧力低下: 200 mm Hg アリコトループ平衡化時間: 6 秒 ドーズループサイズ: 大(10 cc)			
	ヘリウム	炭素	水素	窒素
	インテグレーションディレイ	4 秒	-	4 秒
	ベースライン開始	15 秒	-	15 秒
	ポストベースライン遅延	0 秒	-	14 秒
	コンパレータの使用	いいえ	-	いいえ
	積分時間	13 秒	-	35 秒
	エンドラインの使用	はい	-	はい
	エンドラインディレイ	19 秒	-	25 秒
	終了ベースライン	15 秒	-	15 秒
	水素補正の使用	-	はい	-
	アルゴン	炭素	水素	窒素
	インテグレーションディレイ	5 秒	-	5 秒
	ベースライン開始	15 秒	-	15 秒
	ポストベースライン遅延	0 秒	-	15 秒
コンパレータの使用	いいえ	-	いいえ	
積分時間	16 秒	-	60 秒	
エンドラインの使用	はい	-	はい	
エンドラインディレイ	23 秒	-	30 秒	
終了ベースライン	15 秒	-	15 秒	
水素補正の使用	-	はい	-	



CHN828
 炭素水素窒素分析装置

分析例

ヘリウム 10 cc

試料	試料重量(g)	炭素(wt %)	水素(wt %)	窒素(wt %)
502-931 Orchard Leaves (C: 48.62 % H: 6.18 % N: 1.37 %)	0.1460	48.84	6.12	1.34
	0.1434	48.76	6.16	1.35
	0.1427	48.77	6.17	1.35
	0.1418	48.76	6.15	1.35
	0.1490	48.88	6.12	1.36
	平均	48.80	6.14	1.35
標準偏差	0.06	0.02	0.01	
エタノール用 トウモロコシ	0.1469	45.53	6.41	1.29
	0.1473	45.53	6.40	1.29
	0.1472	45.61	6.40	1.28
	0.1439	45.63	6.41	1.30
	0.1436	45.68	6.42	1.29
	平均	45.60	6.41	1.29
標準偏差	0.07	0.01	0.01	
バイオマス燃料 (木チップ/おが屑)	0.1536	49.40	6.01	0.43
	0.1497	49.36	6.00	0.41
	0.1467	49.36	6.04	0.46
	0.1520	49.38	6.00	0.42
	0.1524	49.11	5.95	0.43
	平均	49.32	6.00	0.43
標準偏差	0.12	0.03	0.02	

アルゴン 10 cc

試料	試料重量(g)	炭素(wt %)	水素(wt %)	窒素(wt %)
502-931 Orchard Leaves (C: 48.62 % H: 6.18 % N: 1.37 %)	0.1482	48.86	6.16	1.34
	0.1567	48.88	6.15	1.34
	0.1468	48.87	6.23	1.33
	0.1476	48.80	6.20	1.35
	0.1486	48.83	6.16	1.34
	平均	48.85	6.18	1.34
標準偏差	0.03	0.03	0.01	
エタノール用 トウモロコシ	0.1509	45.62	6.47	1.24
	0.1539	45.58	6.44	1.27
	0.1462	45.67	6.54	1.30
	0.1479	45.64	6.49	1.28
	0.1452	45.65	6.45	1.26
	平均	45.64	6.48	1.27
標準偏差	0.03	0.04	0.02	
バイオマス燃料 (木チップ/おが屑)	0.1492	49.30	6.08	0.40
	0.1572	49.30	6.00	0.37
	0.1476	49.07	6.05	0.40
	0.1414	49.34	6.12	0.39
	0.1445	49.29	6.10	0.39
	平均	49.26	6.07	0.39
標準偏差	0.11	0.05	0.01	

検量線はLECO 502-642 フェニルアラニン 0.07 g~0.15 gで炭素は原点を通さない一次式、水素窒素は原点を通す一次式を作成し試料測定しました。検量線チェックにはLECO 502-896 EDTA(C:41.08 % H:5.52 % N:9.58 %)を使用しました。

製品についてのお問い合わせ <https://www.leco.co.jp/contact/contact03/>

アプリケーションについてのお問い合わせ <https://www.leco.co.jp/contact/contact04/>

[バイオマス、植物試料の水分・灰分・揮発分分析 TGA801]

分析条件			
[一般パラメーター]	セラミック		
ルツボタイプ	3.0		
ルツボ密度	その他		
サンプルタイプ	1.5		
サンプル密度	0.8		
最小サンプル重量	1.2		
最大サンプル重量			
[分析ステップパラメーター]	ステップ1 水分	ステップ2 揮発分	ステップ3 灰分
ステップタイプ	プリセット	プリセット	プリセット
プリセットメソッドステップ	Moisture	Volatile	Ash
ルツボカバー	いいえ	はい	いいえ
開始温度(°C)	25	107	600
終了温度(°C)	107	950	750
昇温速度(°C/分)	6	45	3
保持時間(分)	15	7	15
最大時間(分)	180	180	180
雰囲気	窒素	窒素	酸素*
換気フローレート	10 L/分	10 L/分	3.5 L/分
最終重量	一定	ステップの終わりで	一定
恒常	9分	-	9分
恒常性レベル	0.001 g	-	0.001 g
分析時間	約 4 時間		
計算式	水分: $\frac{[初期重量] - [水分重量]}{[初期重量]}$ 揮発分: $\frac{[水分重量] - [揮発分重量]}{[初期重量]}$ 灰分: $\frac{[灰分重量]}{[初期重量]}$ 揮発分ドライ: $[揮発分] \times (1 \div (1 - [水分]))$ 灰分ドライ: $[灰分] \times (1 \div (1 - [水分]))$		



TGA801
熱重量分析装置

分析例 (ドライベース)

Sample	Batch*	Initial Mass (g)	Moisture %	Volatile Dry %	Ash Dry %
Alfalfa	1	1.0042	6.58	74.7	10.4
n = 10	1	1.0057	6.57	74.3	10.5
	1	1.0143	6.54	74.1	10.5
	1	1.0201	6.54	74.3	10.5
	1	1.0434	6.49	74.4	10.5
	2	1.0032	6.54	74.4	10.5
	2	1.0126	6.55	74.3	10.5
	2	1.0033	6.59	74.2	10.5
	2	1.0218	6.50	74.2	10.5
	2	1.0034	6.54	74.3	10.5
		Avg =	6.54	74.3	10.5
		s =	0.03	0.2	< 0.1
Biomass	1	1.0270	5.75	81.0	0.47
n = 10	1	1.0216	5.73	81.0	0.53
	1	1.0137	5.70	80.9	0.55
	1	1.0128	5.76	81.0	0.54
	1	1.0490	5.70	80.8	0.55
	2	1.0112	5.78	80.7	0.47
	2	1.0148	5.75	80.9	0.40
	2	1.0216	5.78	80.6	0.47
	2	1.0276	5.75	80.8	0.46
	2	1.0142	5.77	80.9	0.49
		Avg =	5.75	80.9	0.49
		s =	0.03	0.1	0.05

*バッチ 1, 2 は別々に測定されました (TGA801 デュアルファーマネス)

製品についてのお問い合わせ <https://www.leco.co.jp/contact/contact03/>

アプリケーションについてのお問い合わせ <https://www.leco.co.jp/contact/contact04/>

[燃料油・バイオマス中の発熱量分析 AC600]

分析条件

試料前処理	均一な状態とする
ルツボ	ステンレスるつぼ (P/N:774-204)
ヒューズ	コットンスレッド (P/N:502-461)
試料量	~0.6g
キャリブレーション試料	LECO 安息香酸ペレット (P/N:774-208) または NIST 39i で作製した安息香酸ペレット*
分析パラメーター	
Method	TruSpeed®
Standard Mode	ASTM D5865-13
熱化学補正	
滴定液エネルギー値	0.0039683 BTU/ml
硫黄補正	23.861 BTU/lb
計算モード	TruSpeed
分析時間	4.75 分
平衡時間	1.5 分
点火前時間	0.5 分
メイン時間	2.75 分
攪拌スピード	13.0
システムパラメータ	
-データベース	
ヒューズタイプ	コットン
ヒューズ長さ	10 cm
ヒューズ燃焼熱	0.006255562 BTU/cm
有効数字	5
単位	BTU/lb
スリープタイムアウト	90 分
水温	25 °C
試料名の自動加算	いいえ
アラーム	はい

*安息香酸標準試料は分析後に炭酸ナトリウム水溶液で滴定し、滴定量を入力することで窒素補正が行われます。



AC600
セミオートマチックカロ
リメータ

分析例

試料名	試料重量(g)	熱量 (BTU/lb)
ミネラルオイル	0.6087	19800
	0.6052	19819
	0.6089	19809
	0.6098	19806
	0.6059	19812
	平均	19809
	標準偏差	7
バイオオイル	0.6103	7445
	0.6056	7403
	0.6061	7369
	0.6047	7442
	0.6057	7419
	平均	7416
	標準偏差	31
No.2 ディーゼル燃料	0.6201	19540
	0.6111	19531
	0.6078	19533
	0.6325	19514
	0.6282	19532
	平均	19530
	標準偏差	10
No.2 ディーゼル燃料	0.6296	19409
	0.5763	19406
	0.6125	19406
	0.6168	19401
	0.6235	19423
	平均	19409
	標準偏差	8

ディーゼルオイル試料の分析には粘着テープを使用してサンプリング中の揮発を抑えています。

試料名	試料重量(g)	熱量 (BTU/lb)
木チップ(バイオマス)#1	0.2233	6697
	0.2292	6742
	0.2265	6753
	0.2267	6747
	平均	6734
標準偏差	26	
木チップ(バイオマス)#2	0.2221	8084
	0.2291	8110
	0.2283	8050
	0.2219	8107
	平均	8087
標準偏差	28	

木チップ試料の分析にはパラフィンオイル等の助燃剤を使用しています。

製品についてのお問い合わせ <https://www.leco.co.jp/contact/contact03/>

アプリケーションについてのお問い合わせ <https://www.leco.co.jp/contact/contact04/>

LECO ジャパン合同会社

本社 〒105-0014 東京都港区芝 2-13-4 住友不動産芝ビル 4 号館 TEL:03-6891-5800(代) FAX:03-6891-5801
 大阪支店 〒532-0004 大阪市淀川区西宮原 1-8-29 新大阪テラス第 2 ビル 8F TEL:06-7668-6600(代) FAX:06-7668-6620
 九州営業所 〒804-0003 北九州市戸畑区中原新町 2-1 北九州テクセンター11F TEL:093-884-0309(代) FAX:093-873-1190