

地球の未来を考える低炭素エコ素材

R・ECO
ル・エコ



m a t e r i a l i n n o v a t i o n

また新たなエコ誕生

低炭素エコ素材

R・E・C・O

CO₂排出量
が少ない

軽い

組立易い

再生可能

Paper



+



Aluminum



シンプルなエコ素材「ル・エコ」が低炭素社会の実現を支えます。

深刻化する地球環境問題に対し、人間活動の基盤になっている「材料」の新しいあり方が求められています。リサイクル紙とアルミを組み合わせで生まれた「ル・エコ」は、限りある資源を効率的に利用し、継続的に再生可能な形で活用できる環境重視の新素材です。

性能・強度さらにグレードアップ

結露性能
温度差**3℃アップ**
△t13℃ → 16℃

引張強度
2倍にアップ
11.2kg → 21.6kg

製作範囲
約1.4倍にアップ
250□ → 300□

進化の決め手は三層構造！

「ル・エコ」はリサイクル紙とアルミを組み合わせることで、可燃性で湿気に弱い紙の弱点を克服。断熱性が高い、軽い、加工しやすい、運搬しやすいといった紙が持つ特長を最大限に引き出しました。さらに波板を二層構造から三層構造にすることで結露性能の温湿度条件を大きく更新。紙厚を上げることで、素材そのものの強度もアップし、大型サイズの施工も可能になりました。この進化により、ル・エコの使用範囲がぐんと広がりました。

ル・エコ
断面



CO₂排出量 61%削減

ル・エコダクトは、製造時にリサイクルした再生紙を使うこととグラスウールを使用しないこと、平板状態で効率的に運送し、現地組立を行うことにより、従来の鋼板ダクトと比較してCO₂排出量の61%削減を実現しました。また、改修時には更なるリサイクルができ、継続的に資源を再生できる新素材です。

リサイクル上手でエコ上手



従来工法とル・エコダクト工法 CO₂排出量比較 (素材製造時と輸送時の排出量の比較)

従来工法 (鋼板ダクト+保温)	2000㎡施工時の CO ₂ 排出量	ル・エコダクト工法
16,386kg-CO ₂ 100%	製造工程時	6,374kg-CO ₂ 39%(61%削減)
+		+
127kg-CO ₂ ^{*2} 100%	輸送工程時 ^{*1}	14kg-CO ₂ ^{*3} 11%(89%削減)
↓		↓
16,513kg-CO ₂ 100%	総CO ₂ 排出量	6,388kg-CO ₂ 39%(61%削減)

※CO₂排出量は日本建築学会LCA指針委員会(2003.02.10版TI)より引用

*1 輸送トラックは4t車とし、輸送距離は片道30kmと仮定
(環境負荷原単位:0.472kg-CO₂/km)

*2 ダクト6回+保温材3回の9回輸送、合計270kmで算出

*3 1回輸送30kmで算出

ル・エコダクトは2013年4月現在、42件の現場納入実績があり、**約29,000㎡の施工実績**があります。これにより従来工法と比較して**146tの削減**に貢献しました。

CO₂1tを車の排気ガス排出量に例えると…

排気量2,000ccの乗用車が東京一大阪間を5往復走行した時に排出する量に相当します。

「R・ECO^{ル・エコ}」は、従来金属が常識であった空調給排気用ダクトの新素材として認知され、採用されています。



ル・エコダクトは

スマート
搬入

簡単組立

軽量で
労力削減

保温不要
工期短縮

ル・エコダクトは平板の状態で運ぶ為
運送時のコスト及びCO₂排出量を大幅に削減できます。

ル・エコダクトは工事現場で組み立てますが
専用の機械は不要で、誰にでも簡単に組み立てられます。

従来の金属ダクトの1/3と軽量な為、床で一定の長さまで接続し
一度に吊り込むことができ、労力の削減ができます。

ル・エコダクトは一定の保温性能が有りますので
保温工事も不要で、工期短縮が図れます。

組立方法 Assembling method

工場 factory



1. シート製造
ダクト主材料のシートを
製造します



2. 野線加工
ご指定の寸法に折線を
加工します



3. 端面処理
湿気対策の為、周囲に
テープを貼ります



4. パッキン処理
漏洩性能を保つ為
パッキンを貼ります

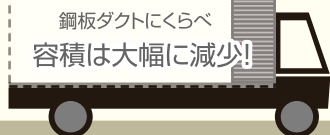


5. 出荷
平板の状態で出荷します

運搬・搬入 transportation and carrying

平板の状態で現場に入ります。

銅板ダクトにくらべ
容積は大幅に減少!



運搬回数削減により、CO₂排出量も大幅削減

現場 construction site



1. 曲げ加工
野線に沿って折り曲げます



2. 組立
両面テープ及びアルミテープで
組み立てます



完成

ル・エコダクトの活躍の場が広がっています。



メインダクト、分岐ダクト施工例



保温材の飛散を嫌う
クリーンルームにも最適



吹出口取付施工例



フレ管施工例



ホッパー施工例



ダクトの塗装も可能(現場にて)



フレキシブルダクト取付施工例

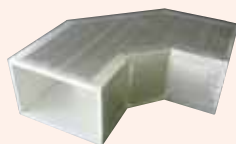


垂直ダクト取付施工例

ル・エコダクトバリエーション



直管



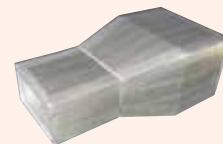
エルボ



T字管



フレ管



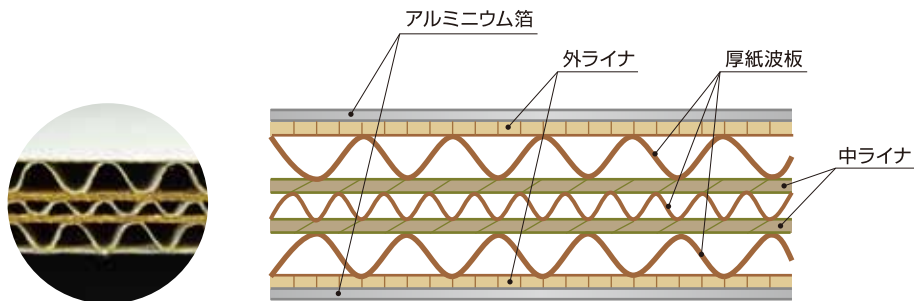
ホッパー

一般の空調ダクト以外に こんなものにも

●工場等の準クリーンルーム用ダクト ●病院の検査室・手術室等のダクト ●露出ダクト
グラスウールの飛散がない、非磁気性である、スマートな意匠などの特徴を持つ「ル・エコ」は、空調ダクト以外にもさまざまな場所・用途での活用が考えられます。

素材の構造

ル・エコダクトの素材は、厚紙波板を5mm+3mm+5mmと3層に重ね、両面にアルミニウム箔30 μ mをラミネートした構造で、不燃性・断熱性・防食性・気密性・防湿性を兼ね備えた低炭素エコ素材です。



基本性能

質量		1.94 kg / m ²
熱伝導性能	熱貫流率	1.81 w / (m ² · K)
遮音性能	透過損失	23.3 dB - A
強度性能	引張試験	21.6 kg
	平面圧縮	1.54 kg / cm ² (29.29 kg / 64 mm ϕ)
	衝撃穴あけ試験	353 kg
	破裂試験	51.5 kg / cm ² 以上
透湿性能	透過量	0.38 %

使用範囲

最大風速	10 m / s
静圧	-300 ~ +600 Pa
ダクト内温度	10℃ ~ 50℃
ダクト周囲温度	0℃ ~ 50℃

注) ダクト内・外の使用温・湿度条件によっては結露が発生しますので結露データを参照の上、ご使用下さい。

強度

変形量	長辺寸法の2%以下 (静圧600 Pa 時)
耐圧	直管ダクトにおいて3500 Pa (一時的) にて破損なし
耐久	10万回の繰り返し試験において破損なし ※1

※1: ファン連続運転時ダンパーを開閉動作させ、ダクト内圧力を60Pa $\leftrightarrow$ 600Paの繰り返し試験を行う。



製作範囲

ル・エコ素材の標準寸法は1350mm×2000mm×13mm厚です。ダクトサイズが大きくなると、2枚又は4枚を組合わせて製作します。（長さ方向2000mm以上で御使用の場合はご相談下さい。）

素材枚数	最大製作寸法	参考寸法
1枚	断面内寸周長 1250mmまで	300×300、400×200
2枚	断面内寸周長 2500mmまで	600×600、800×400
4枚	断面内寸周長 3200mmまで	800×500、1000×600

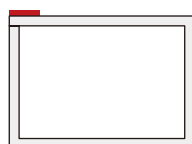
ル・エコダクト製作範囲表

H \ W	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
200																	
250																	
300		1枚															
350																	
400									2枚								
450																	
500																	
550															4枚		
600																	

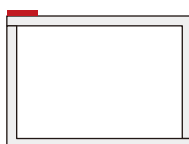
※標準寸法は2000mm迄です。それ以上は、現場でダクトを継ぎ足して延長して下さい。

※ダクトサイズが上記表以上で御使用される場合はお問い合わせ下さい。

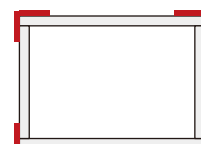
※組立の詳細はP9を参照下さい。



1枚



2枚



4枚

組合せ箇所

使用を避ける場所

ル・エコダクトは30μmのアルミ箔で密閉していますが、以下の場所をご使用を避けて下さい。

- 1) 排煙、厨房排気系統のダクト
- 2) 浴室や厨房等、湿気の多い排気系統及びその様な場所を通過する系統
- 3) 薬品、油分を含む排気系統及びその様な場所を通過する系統
- 4) 防火ダンパー、VAV等の影響でダクト内の圧力が600Paを超える所
- 5) 防火区画貫通部
- 6) 屋外のダクト

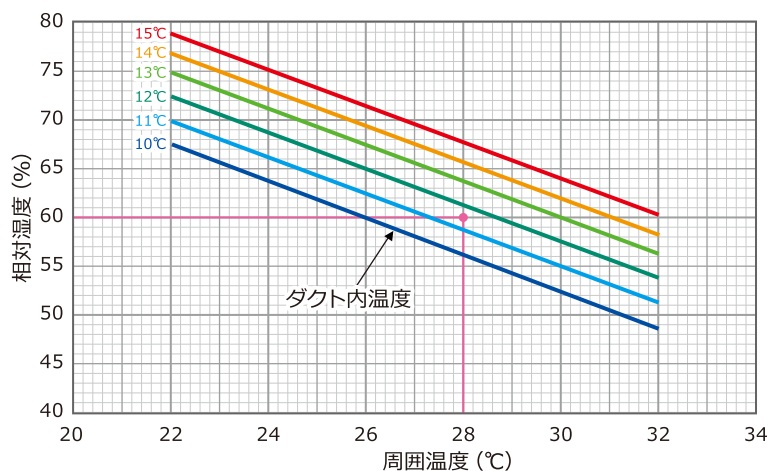
不燃性能

地方独立行政法人北海道立総合研究機構で、不燃試験・評価方法に基づく発熱性試験及びガス有害性試験を行い、合格しています。



結露データ

ル・エコダクトは、断熱効果があり下表の温・湿度条件下で使用になれます。



結露試験

※周囲温度と相対湿度の交点が使用するダクト内温度の線より下方にあれば表面結露はありません。

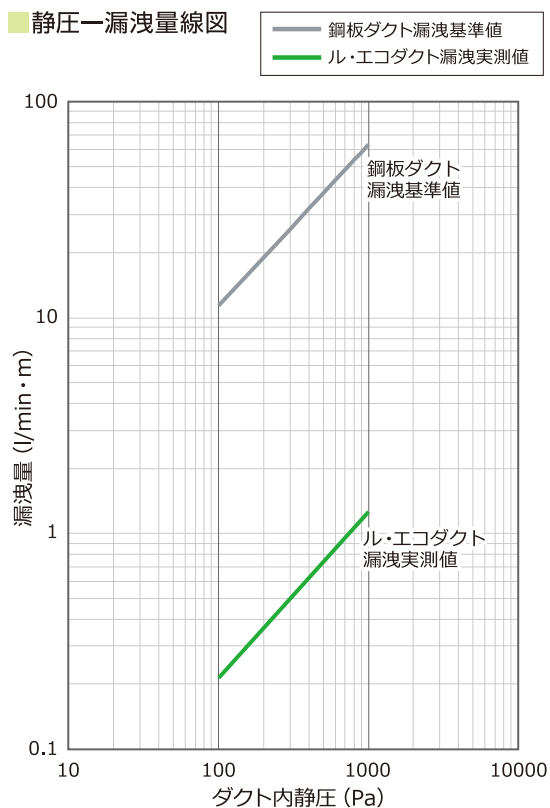
例) ダクト周囲温度28°C、相対湿度60%の場合、ダクト内温度は12°C以上であれば結露しません。

※結露データは周囲の温度・湿度及びダクト内温度を一定に保ったまま12時間以上空調運転してダクト表面が曇り始める直前の状態を示します。

漏洩データ

ル・エコダクトの漏洩量は、鋼板ダクト漏洩基準値に比べ約1/50です。

静圧一漏洩量線図



鋼板ダクト漏洩基準値: 「空気調和・衛生工学便覧」参照



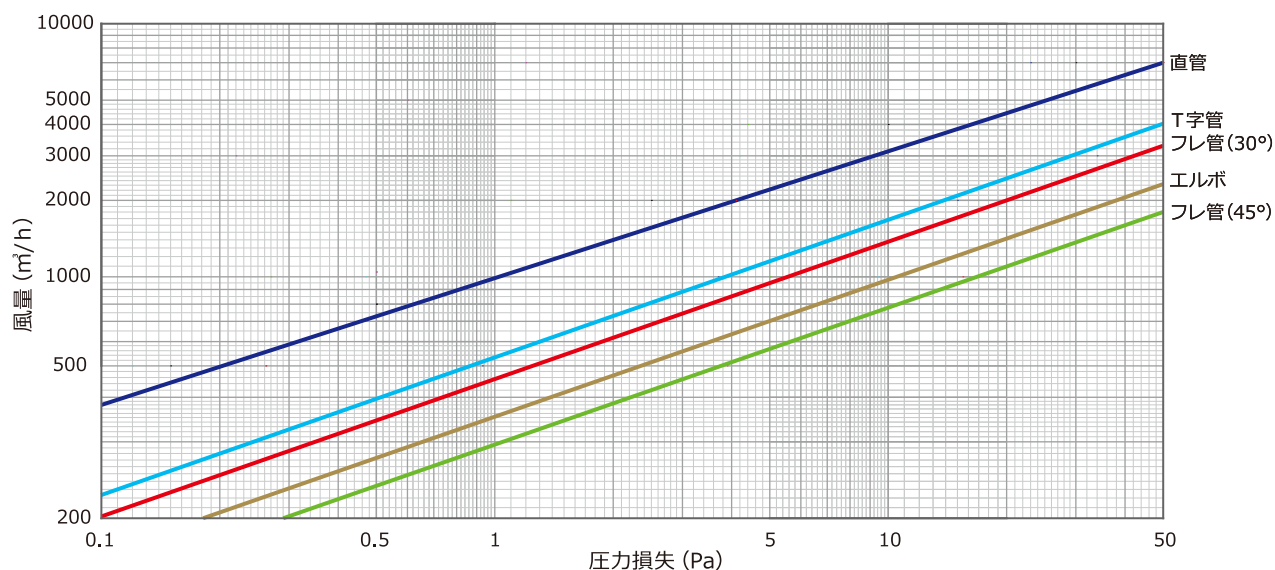
漏洩試験

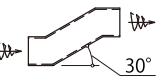
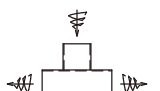
圧力損失 [Pa]	漏洩量 [l/min・m]	
	鋼板ダクト 漏洩基準値	ル・エコダクト 漏洩実測値
200	18.91	0.37
400	31.81	0.60
600	43.12	0.84
800	53.51	1.06
1000	63.25	1.25

上記表の漏洩実測値は、標準組立に於ける直管・エルボ・フレ管・T字管の漏洩実測の平均値を示します。(バラツキ±10%)

静圧損失データ

圧力損失は、マイクロダクト及び鋼板製ダクトと同等です。

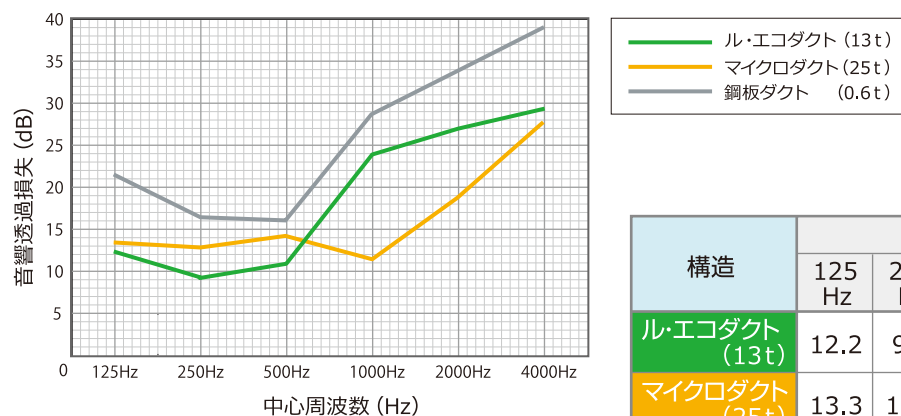


名称	直 管	エルボ	フレ管(30°)	フレ管(45°)	T字管
線					
抵抗係数	0.08	0.73	0.39	1.21	0.29
形状					

遮音データ

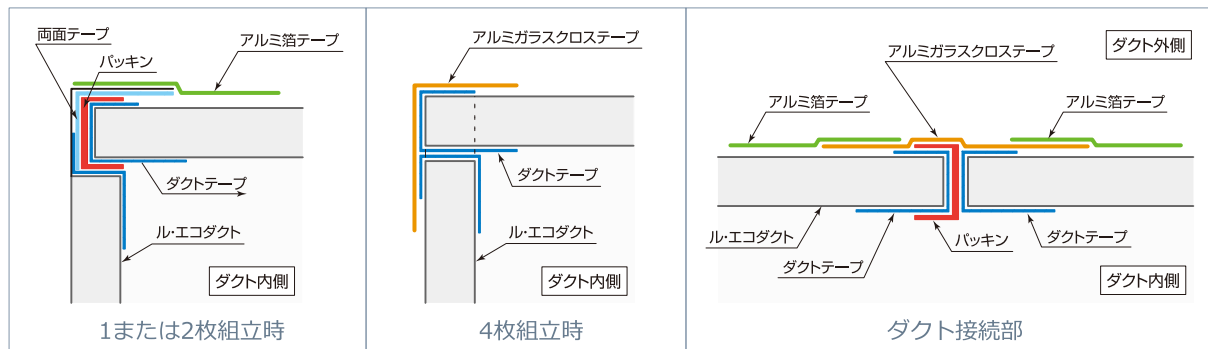
マイクロダクトと同等以上の遮音性能があります。

透過損失測定結果（当社試験室にての測定比較）



構造	透過損失 [dB]					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
ル・エコダクト (13t)	12.2	9.2	10.9	23.9	26.9	29.3
マイクロダクト (25t)	13.3	12.9	14.2	11.5	18.6	27.8
鋼板ダクト (0.6t)	21.7	16.3	15.9	28.7	33.9	39.0

接合部の使用部材



**テープ類に関して、指定の箇所以外でのご使用はしないで下さい。
性能の低下及び破損の原因になりますので十分確認の上ご使用下さい。**

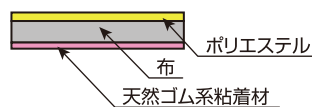
使用上の注意

- 1) 各テープは性能表同等品以上の物をご使用下さい。
- 2) テープを貼る面が汚れていると十分な接着力が得られませんので、表面の汚れ、ほこり、水分、油分などを除去してから貼って下さい。
- 3) 剥離紙は使用する直前まで剥がないで下さい。
- 4) 十分な接着力を得る為に、テープを貼った後はよく圧着して下さい。アルミテープ類は専用のヘラで圧着して下さい。
- 5) アルミ箔テープのエッジで皮膚などを切らないように組立時には手袋等を着用して下さい。

ダクトテープ

■テープの構造

布材表面にポリエステルをコートし、もう片面は天然ゴム系粘着材を塗布したテープです。



基準寸法／厚さ0.19mm×幅50mm×50m

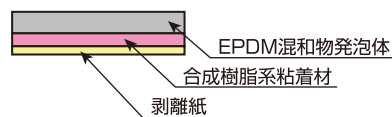
■テープ性能

測定項目	単位	測定値	参考メーカー・型番
粘着力 (対SUS板)	N/10mm	4.8	(株)ノリタケコーテッドアプレーシブ D610
引張強さ	N/10mm	31.6	
伸び	%	17	

漏洩防止 パッキン

■パッキンの構造

EPDMゴムに難燃剤を混合した混和物を発泡させた、連続気泡タイプの柔軟な発泡体で、片面に合成樹脂系の粘着材を塗布したテープです。



基準寸法／厚さ3mm×幅30mm×2m

納入実績

～ Construction results ～



竹中セントラルビル(株)竹中工務店 東京本店)



トヨタ自動車九州株苅田工場(福岡県)



TAK新砂ビル(東京都)



御堂ビル改修工事(大阪府)



トヨタ自動車九州株苅田工場(福岡県)



愛知県産業労働センター(愛知県)

アルミ箔テープ

■テープの構造

アルミ箔基材の片面に粘着材を塗布したテープです。



アルミ箔
アクリル系粘着材

基準寸法／厚さ0.05mm×幅75mm×50m

■テープ性能

測定項目	単位	測定値	参考メーカー・型番
粘着力 (対SUS板)	N/10mm	9.0	日立マクセル(株) NO. 8065 (ツヤなし)
タック	ボール NO	8	
保持力 (40℃、9.8N)	落下・分	500	
使用温度範囲	℃	-10～130	

日立マクセル(株)カタログ値

アルミガラスクロステープ

■テープの構造

アルミ箔にガラスクロス貼り合せた基材の片面に粘着材を塗布したテープです。



アルミ箔
接着剤
ガラスクロス
合成ゴム系粘着材
剥離紙

基準寸法／厚さ0.21mm×幅100mm×20m

■テープ性能

測定項目	単位	測定値	参考メーカー・型番
粘着力 (対SUS板)	N/10mm	15.68	日立マクセル(株) NO. 9812
タック	ボール NO	32	
保持力 (40℃、9.8N)	落下・分	100	
使用温度範囲	℃	-10～80	

日立マクセル(株)カタログ値

布両面テープ

■テープの構造

布を基材とし、その両面にゴム系の粘着剤を塗布した両面粘着テープです。



布
ゴム系粘着材
剥離紙

基準寸法／厚さ0.50mm×幅50mm×15m

■テープ性能

測定項目	単位	測定値	参考メーカー・型番
粘着力 (対SUS板)	N/10mm	3.93 (1面)	日立マクセル(株) NO. 5320
		4.71 (2面)	
タック	ボール NO	38	
保持力 (40℃、9.8N)	落下・分	40	
使用温度範囲	℃	-10～60	

日立マクセル(株)カタログ値



新丸の内ビルディング(東京都)



千里文化センター(大阪府)



光塩女子学院(東京都)



洞爺湖サミットプレスセンター(北海道)



日本橋フロント(東京都)



関西大学総合学生会館(大阪府)



スカパー東京メディアセンター(東京都)



新東京データーセンター

《販売元》



協立エアテック株式会社 <http://www.kak-net.co.jp>

■本 社	〒811-2414 福岡県粕屋郡篠栗町大字和田1034番地の4	092-947-6101(代)
■東 京 支 店	〒132-0025 東京都江戸川区松江7丁目6番9号	03-3656-2171(代)
■大 阪 支 店	〒577-0053 大阪府東大阪市高井田27番2号	06-7176-1566(代)
■九 州 支 店	〒811-2414 福岡県粕屋郡篠栗町大字和田1034番地の4	092-939-2955(代)
■名古屋支店	〒490-1413 愛知県弥富市子宝4丁目43番地	0567-52-2381(代)
■東北営業所	〒984-0015 宮城県仙台市若林区卸町3丁目5番18号	022-232-3790(代)
■金沢事務所	〒920-0046 石川県金沢市大和町1丁目5番208号	076-264-9677(代)
■広島事務所	〒730-0804 広島県広島市中区広瀬町3-17	082-503-8650(代)
■鹿児島事務所	〒890-0056 鹿児島県鹿児島市下荒田1丁目29番12号	099-286-1760(代)
■技術研究所	〒811-2301 福岡県粕屋郡粕屋町大字上大隈723番地1号	092-947-6101(代)

《製造元》



山田ダンボール株式会社 <http://www.yamada-cc.co.jp>

■本 社	〒103-0023 東京都中央区日本橋本町1丁目9番4号	03-3241-7176(代)
■千 葉 工 場	〒276-0046 千葉県八千代市大和田新田564番地	047-459-5151(代)
■滋 賀 工 場	〒529-1663 滋賀県蒲生郡日野町大字北脇字奥畑15番地12	0748-52-6700(代)
■兵 庫 工 場	〒679-2415 兵庫県神崎郡神河町福本95番地1	0790-32-2435(代)