

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-128254
(P2014-128254A)

(43) 公開日 平成26年7月10日(2014.7.10)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 2 3 L 1/20 (2006.01) A 2 3 L 1/20 1 0 7 Z 4 B 0 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-289256 (P2012-289256)	(71) 出願人	591009004 太子食品工業株式会社 青森県三戸郡三戸町大字川守田字沖中68番地
(22) 出願日	平成24年12月30日(2012.12.30)	(74) 代理人	100076071 弁理士 松浦 恵治
		(72) 発明者	川村 龍市 栃木県日光市町谷739-1太子食品工業株式会社日光工場内
		(72) 発明者	井戸川 詩織 宮城県大崎市古川清水字新田51-1太子食品工業株式会社古川清水工場内
		(72) 発明者	伊藤 健介 宮城県大崎市古川清水字新田51-1太子食品工業株式会社古川清水工場内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゆば様膜の製造方法

(57) 【要約】

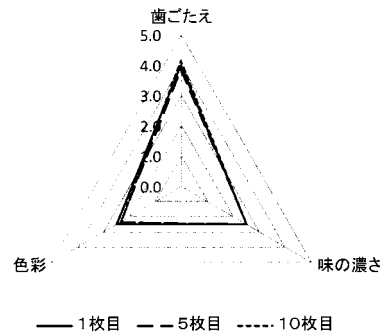
【課題】

豆乳を槽に貯め、大気開放状態で加熱しながら膜形成させる従来のゆば製法は、膜形成まで10分程度の時間を要するため非効率である他、豆乳を槽に1回入れる毎にゆばをおよそ10枚汲み上げるので、汲み上げる毎に膜の成分となるタンパク質と脂質は豆乳から減少し、豆乳の成分組成が変化するためゆばの品質も変わる。よって従来のゆば製法で連続して一定品質のゆばを製造することは難しい。そこで、一定品質のゆば様膜を、添加物を用いることなく短時間で効率的に製造する方法、且つゆば様膜の厚さを調整できるようにした製法を提供する。

【解決手段】

原料豆乳から膜分離法によりゆば膜形成に不要な水溶性成分を除去した分離豆乳を確保し、この分離豆乳で膜形成させてゆば様膜を製造する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

原料豆乳から膜分離法によりゆば膜形成に不要な水溶成分を除去した分離豆乳を確保し、この分離豆乳を利用してゆば膜を形成することを特徴とするゆば様膜の製造方法。

【請求項 2】

原料豆乳から膜分離法により除去するゆば膜形成に不要な水溶成分が、糖類、無機塩類、有機酸類であることを特徴とする請求項 1 記載のゆば様膜の製造方法。

【請求項 3】

原料豆乳から膜分離法により得た分離豆乳を加熱濃縮してシート状に膜形成させることにより、1 回の膜形成で分離豆乳を使い切るようにすることを特徴する請求項 1 記載のゆば様膜の製造方法。

10

【請求項 4】

原料豆乳から膜分離法により得た分離豆乳の水分を調整することで分離豆乳の粘度を調整し、この粘度調整された分離豆乳を利用してゆば膜の厚さの調整を行うことを特徴とする請求項 3 記載のゆば様膜の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、原料豆乳から膜分離法によりゆば膜形成に不要な水溶成分を除去した分離豆乳を確保し、この分離豆乳で膜形成させることで、一定品質のゆば様膜を、添加物を用いることなく、厚さを調整することができ、短時間で効率的に製造する方法に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

従来ゆば製造は、豆乳を槽に貯め、この槽を大気解放状態で蒸気もしくは湯せんなどにより加熱し、槽内表面の豆乳の水分を自然蒸発させて主にタンパク質と脂質が凝集した膜、すなわちゆば膜を槽内表面（容器内表面）に形成し、このゆば膜を串等を利用して繰返し汲み上げる方法で行っていた。

【0003】

このような従来製法によるゆば製造にあっては、豆乳を槽に 1 回充填する毎にゆばをおよそ 10 枚程度汲み上げることができ、その 1 枚を汲み上げる毎に膜の成分となるたんぱく質と脂質は豆乳から減少していき、ゆばを汲み上げる毎に豆乳の成分組成が変化することから、結果的にゆばの品質も徐々に変わってしまい、連続して一定品質のゆばを製造することは難しいことであった。

30

【0004】

さらにゆば膜の厚さを薄くしたり厚くしたり調整するためには、ゆば膜を汲み上げるまでの時間（形成時間）を短くしたり、長くしたりすることが必要であるが、このとき、汲み上げたゆば膜の枚数によって豆乳の成分組成が変化するため、同じ厚さのゆば膜でも強度が異なり、食感が異なるという違和感が生まれ、また膜強度も低下するためゆば膜の折りたたみ時の作業性が悪化する。

40

【0005】

ついで、ゆば膜を一定枚数（およそ 10 枚程度）汲みあげた後の残り豆乳には、ゆばの膜形成に必要な成分は消尽つくされているため、新たなゆば膜形成の期待はほとんど持たず、残り豆乳は廃棄処分となっていた。

しかしながら、残り豆乳中には糖類、無機塩類、有機酸類等の栄養素として有用な成分が多く含まれているため、その栄養素成分が排水負荷となるという大きな問題も発生していた。

【0006】

一方、ゆば膜を形成するまで 10 分程度の放置時間（待機時間）が必要であるため、ゆば膜の生産能力をあげようとする、槽の設置数並びに設置面積を増やす必要があるが、そ

50

の方法は高コストとなる。また、槽（容器）から湯気が上がるため、作業現場の湿度と室温は高くなり、製造作業者にとっては厳しい作業環境となっていた。

【0007】

このように、従来製法では一定品質のゆば膜の大量製造が困難で、非効率かつ高コストであることから、それらを改善するために、例えば以下のようなゆば様膜の製法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平5 - 064562号公報

10

【特許文献2】特開2008 - 104372号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従来ゆば様膜の製造方法には、段落番号3～7で指摘した課題があった。

また特許文献1には、原料豆乳液に各種添加物（糊料、油脂、澱粉、糖類、凝固剤）を加えた後ドラム式加熱乾燥機あるいはトンネル式加熱乾燥機で連続的にシート状に乾燥させゆば風食品を製造する方法が提案されている。この方法によると、各種添加物の効果により粘弾性のあるシート状膜を連続的に一定品質で製造できると考えられるが、そこで得られるゆば膜は従来製法のゆば膜とは味や食感が異なることとか、各種添加物が添加されていることへの違和感をもつ消費者には受け入れられ難い等の課題があった。

20

【0010】

一方、特許文献2には、膜状に形成させた豆乳などの大豆タンパク質含有物に過熱水蒸気を当て、濃縮、乾燥させてゆば様食品にする製法が提案されている。この製法によると、一定品質のゆば様膜を効率的に製造できるが、豆乳を用いる場合、ゆば膜形成に不要な糖類や無機塩類、有機酸類等がそのまま膜表面に残るため、従来製法のゆばとは味や食感が異なることとか、残存糖類の影響でメイラード反応やカラメル反応が起こりやすいため、製造時に加熱・乾燥条件の厳しいコントロールが必要であるという課題があった。

【0011】

本発明の課題は、上記の全ての問題点を解消して、一定品質のゆば様膜を、添加物を用いることなく、短時間で効率的にしかも厚さを調整できるようにしたゆば様膜の製造方法を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

すなわち、請求項1の発明は、原料豆乳から膜分離法によりゆば膜形成に不要な水溶成分を除去した分離豆乳を確保し、この分離豆乳を利用してゆば膜を形成することを特徴とするゆば様膜の製造方法である。

【0013】

また、請求項2の発明は、原料豆乳から膜分離法により除去するゆば膜形成に不要な水溶成分が、糖類、無機塩類、有機酸類であることを特徴とする請求項1記載のゆば様膜の製造方法である。

40

【0014】

ついで、請求項3の発明は、原料豆乳から膜分離法により得た分離豆乳を加熱濃縮してシート状に膜形成させることにより、1回の膜形成で分離豆乳を使い切るようにすることを特徴とする請求項1記載のゆば様膜の製造方法である。

【0015】

さらに、請求項4の発明は、原料豆乳から膜分離法により得た分離豆乳の水分を調整することで分離豆乳の粘度を調整し、この粘度調整された分離豆乳を利用してゆば膜の厚さの調整を行うことを特徴とする請求項3記載のゆば様膜の製造方法である。

【発明の効果】

50

【0016】

本発明のゆば様膜の製造方法は、原料豆乳から膜分離法によりゆば膜形成に不要な水溶成分を除去し、それによりゆば膜形成に必要な成分のみが濃縮された分離豆乳を得ることができるため、当該分離豆乳で膜形成させることにより、一定品質のゆば様膜を、添加物を用いることなく効率的に製造できる。

【0017】

さらに、膜分離により水も分離されることで、タンパク質と脂質という栄養素としての必要成分が濃縮され、加えて膜形成のための乾燥時間を短縮することができ、ゆば様膜を効率的に大量生産することが可能となる。

【0018】

また分離豆乳の水分を調整することにより分離豆乳の粘度を調整することで、ゆば膜の膜厚を調整することができる効果を発揮する。

【0019】

つぎに、膜分離ユニットは密閉系であることから衛生的環境も保持しやすく、分離した水溶成分は衛生的に回収することができるため他用途に転用することが可能となり、残り豆乳の廃棄による高負荷排水の問題を低減させることが期待できる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】比較例1の官能評価のグラフである。

【図2】実施例1の官能評価のグラフである。

【図3】比較例2及び実施例2の官能評価のグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下に本発明の実施の形態を説明するが、これらは例示的に示されるもので、本発明の技術思想から逸脱しない限り種々の変形が可能なのはいうまでもない。

【0022】

本発明において豆乳とは、大豆または脱脂大豆、脱皮大豆、フレーク状大豆を水と共に磨り潰し、加熱後におからを分離除去して得られる大豆加熱抽出液、あるいは粉末化した大豆や豆乳を水に分散した液を意味し、その製造方法に特に制約はなく、慣用の製造方法をそのまま適用することができる。

【0023】

本発明に用いる豆乳を分離するための膜の種類は、ナノろ過膜、マイクロろ過膜、限界ろ過膜、精密ろ過膜などの高分子膜やセラミックなどの無機膜の市販されている膜を用いることができる。膜の種類は、分離能や洗浄性によって選択され、ひとつだけでなく、複数種の膜を組み合わせることも考慮することが必要である。そのユニットである膜分離装置は、バッチ式のものでも連続式のものでも良いが、大量生産する場合には連続式のユニットが望ましい。

【0024】

ついで膜分離した豆乳（分離豆乳）をそのままゆば様膜製造に用いることが最も効率が良い、そのために膜の孔径や豆乳温度、流量、膜面積など製造条件を検討すべきである。なお、ゆば膜形成に不要な水溶成分を極力除くためには、分離豆乳側に水を加えながら過するいわゆるダイアフィルトレーションを行うのが良い。

【0025】

分離豆乳の成分組成は、たんぱく質含量で8～20%（w/v）、固形分含量で5～35%（w/v）、好ましくは15～30%（w/v）である。

好ましい固形分含量となるよう調製した分離豆乳は粘度が高く、とくに温度が低下すると粘度がさらに高くなること、また豆乳温度が60以下では雑菌の増殖も考えられるので、膜分離後豆乳温度が高いまま速やかに膜形成させ乾燥させることが望ましい。それができないときは、一旦10以下に冷蔵後、必要時に予熱して使用することが望ましい。

【0026】

10

20

30

40

50

ゆば様膜形成のための分離豆乳の予熱、加熱、乾燥は、公知のいかなる方法を用いてもよい。分離豆乳を用いれば、従来製法でゆば膜形成を行っても、膜形成時間は従来より大幅に短縮できる。

さらには、分離豆乳を加熱濃縮してシート状に膜形成させ、1回の膜形成で使い切るようにすれば、より一定品質のゆば様膜を製造できる。具体的には、例えば所望のサイズの膜形成ができるステンレスバットのような容器内に分離豆乳を薄く充填し、乾燥した高温の雰囲気内で膜形成させたり、後述のようにドラムドライヤーのような加熱装置（ドラム）上に豆乳を薄層状に塗布し、乾燥した高温の雰囲気内で加熱濃縮する等の方法でシート状に膜形成させれば良い。

【0027】

シート状に膜形成させるための乾燥した高温の雰囲気が得られる加熱方法としては、通常の熱風乾燥法の他、過熱水蒸気法を用いることもできる。また、加熱と乾燥をドラムドライヤーやトンネルドライヤーを使用して行うことでゆば様膜を連続的に製造できる。

【0028】

ドラムドライヤーを用いるときはドラムに囲いを設置し、雰囲気を乾燥した高温にし、ドラム上に分離豆乳を薄層状に塗布し加熱する。さらにドラム自体を加熱することで、雰囲気単独で加熱するより短時間でより効率的にゆば様膜を作製することが可能である。このとき、分離豆乳の粘度を水分で調整することで、ドラムドライヤーやトンネルドライヤーに塗布したときの厚さを調整することが可能となり、その結果ゆば様膜の厚さを調整することができることとなる。

【実施例】

【0029】

以下に本発明の実施例を示すが、本発明の趣旨はもとよりこれに限定されるものではない。

【実施例1】

【0030】

生大豆 100 kg を用いて定法に準じて豆乳約 500 L を調製し、10℃以下に冷却した。豆乳は必要な量を分取し、定温70℃まで加熱し、限外ろ過膜（DSS社 ラボ用膜分離装置「DSS Lab Stack（登録商標） M20」）に通過させ、2倍濃縮するまで分離させた。

分離の途中で膜形成に不要な成分である糖質などの低分子を除くために、加水しながらダイアフィльтраーションを行い、分離液の成分を調整した。

膜分離した豆乳をステンレスバットに薄くシート状に充填し、極弱火で加熱してゆば様膜を作製した。このとき、10枚を作製するのに要した時間を測定した。

【比較例1】

【0031】

生大豆 100 kg を用いて定法に準じて豆乳約 500 L を調製し、10℃以下に冷却した。豆乳は必要な量を分取し、定温90℃まで加熱し、表面にできたゆばを10分間毎にくり返し10枚を汲み上げた。

【試験例1】

【0032】

膜形成時間の比較

実施例1と比較例1の10枚を作製するための所要時間を測定した結果、比較例1は100分間であったのに対し、実施例1は30分間であり、膜形成時間を70%短縮することができた。

【試験例2】

【0033】

官能評価の比較

実施例1と比較例1で試作した膜をラップで覆い、冷蔵庫で一晩保存した後、品温を室温に戻し、1枚目、5枚目、10枚目の膜を使用し、パネラー10名で官能評価を行った。

10

20

30

40

50

比較例 1 の 5 枚目をコントロール（評点 3）として、表 1 に示す評価項目ごとに、1～5 点で評価を実施した。

【0034】

【表 1】

食感	歯ごたえ	ある	:5	←————→	1:	ない
食味	味の濃さ	濃	:5	←————→	1:	淡
外観	色彩	濃	:5	←————→	1:	淡

【0035】

10

上記評価項目ごとの評価結果を表 2 及び図 1（比較例 1）、図 2（実施例 1）に示した。その結果、従来法である比較例 1 は全ての膜で品質が異なっていたのに対し、膜分離した豆乳を用いた実施例 1 は、1、5、10 枚目で品質は一定であった。

【0036】

【表 2】

	比較例 1			実施例 1		
	1枚目	5枚目	10枚目	1枚目	5枚目	10枚目
歯ごたえ	1.0	3.0	4.5	4.0	3.9	4.1
味の濃さ	4.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5
色彩	2.5	3.0	3.4	2.5	2.4	2.4

20

【実施例 2】

【0037】

豆乳を 1 回の膜形成で使い切るようにシート状にゆば様膜を製造する例として、過熱水蒸気を用いて試作を行った。

実施例 1 と同様に限外ろ過膜に通過させ調製した分離豆乳を 10 以下に冷却した。当該豆乳をステンレスパットに底が覆われる程度充填し、200 に予熱しておいた過熱水蒸気発生機を用いて、200 で加熱し、ステンレスパット表面に形成されたゆば様膜を採取した。このとき、10 枚を作製するのに要した時間を測定した。

30

【比較例 2】

【0038】

比較例 1 と同様に調製し 10 以下に冷却した豆乳を、実施例 2 と同様に過熱水蒸気で加熱し、ステンレスパット表面に形成されたゆば様膜を採取した。

【試験例 3】

【0039】

膜形成時間の比較

実施例 2 と比較例 2 の 10 枚を作製するための所要時間を測定した結果、比較例 2 は 100 分間であったのに対し、実施例 2 は 40 分間であり、膜形成時間を 60% 短縮することができた。

40

【試験例 4】

【0040】

官能評価の比較

実施例 2 と比較例 2 で試作した膜をラップで覆い、冷蔵庫で一晩保存した後、品温を室温に戻し、1 枚目、5 枚目、10 枚目の膜を使用し、パネラー 10 名で官能評価を行った。比較例 2 の 5 枚目をコントロール（評点 3）として、前記の表 1 に示す評価項目ごとに、1～5 点で評価を実施した。

【0041】

上記評価項目ごとの評価結果を表 3 及び図 3（比較例 2 と実施例 2 を併記）に示した。過熱水蒸気加熱法である比較例 2 と比較して、膜分離した豆乳を用いた実施例 2 は歯ごた

50

えがあり、味は淡白で、色が淡い傾向が見られ、分離膜にてゆば膜形成に不要な水溶成分（糖類、無機塩類、有機酸類）が除かれていることの特徴が現れていた。

表3においては、比較例2と実施例2に枚数毎の品質に有意差はないことから、平均値で比較した。

【0042】

【表3】

	比較例2				実施例2			
	1枚目	5枚目	10枚目	平均	1枚目	5枚目	10枚目	平均
歯ごたえ	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.6	3.6	3.6
味の濃さ	3.2	3.0	3.1	3.1	2.8	2.8	2.7	2.8
色彩	3.2	3.0	3.2	3.1	2.7	2.6	2.7	2.7

10

【実施例3】

【0043】

生大豆 100kg を用いて定法に準じて豆乳約 500L を調製し、10℃以下に冷却した。豆乳は必要な量を分取し、定温70℃まで加熱し、限外ろ過膜（DSS社 ラボ用膜分離装置「DSS LabStack（登録商標）M20」）に通過させ、2倍濃縮するまで分離させた。分離の途中で膜形成に不要な成分である糖質などの低分子を除くために、加水しながらダイアフィльтраーションを行い、分離豆乳の成分を調整した。膜分離で濃縮した分離豆乳に加水し、水分を88～84%に調整した。

20

この分離豆乳をステンレスパットに1ml充填し、表4に示す厚さに塗布した。極弱火で加熱してゆば様膜を作製した。

【比較例3】

【0044】

生大豆 100kg を用いて定法に準じて豆乳約 500L を調製し、10℃以下に冷却した。豆乳は必要な量を分取し、ステンレスパットに深さ3mmまで充填し、定温90℃まで加熱し、10分間と20分間放置して表面にできたゆば様膜を採取した。

【試験例5】

【0045】

粘度による膜厚調整

実施例3と比較例3の膜厚を測定した結果を、表4に示した。

比較例3は10分間の加熱で従来のゆば膜 0.1mm厚が形成され、20分間の加熱で0.3mm厚のゆば膜が形成された。このことから、従来法でも加熱時間を延長することで膜厚を厚くすることができることは理解できる。

実施例3は水分88%の分離豆乳では粘度が低く、塗布したときの厚さ（塗布厚）を維持することはできなかつた。しかし、水分84%の分離豆乳は200mPa・sまで粘度が上昇するため、塗布厚を調整することができるようになり、その塗布厚で膜を作製することができた。またここで得られた膜厚は、従来法では得られない厚さであった。

【0046】

【表4】

	比較例3		実施例3		
	88%		88%	84%	
水分	88%		88%	84%	
粘度(mPa・s)	20	20	25	200	
加熱時間(分間)	10	20	3	3	7
塗布厚(mm)	3	3	<0.1	1	2
膜厚(mm)	0.1	0.3	<0.1	1	2

40

【試験例6】

50

【 0 0 4 7 】

成分分析

実施例 1 で調製した原料豆乳、分離豆乳およびゆば膜形成に不要な水溶成分が含まれる膜透過液について成分分析を行った。分析項目として、固形分、タンパク質、脂質、糖類の代表成分としてショ糖、無機塩類に相当する灰分、大豆に含まれる遊離の有機酸類の代表成分としてクエン酸を選択し、それぞれ定法に従い成分分析した。すなわち、固形分は、常圧加熱乾燥法を用いて測定した。タンパク質は、ケルダール法により全窒素を測定し、窒素 - タンパク質換算係数 5 . 7 1 を用いて算出した。脂質は、クロロホルム - メタノール混液抽出法により測定した。ショ糖は、各サンプルから 7 0 % エタノールで抽出し、高速液体クロマトグラフィーにより順相分配カラムを用いて分析した。灰分は、マッフル炉

10

を用いて直接灰化法で測定した。クエン酸は、各サンプルを過塩素酸溶液で除タンパク抽出し、高速液体クロマトグラフィーにより有機酸分析用ポリマーカラムを用いて成分分析した。

表 5 にその結果を示す。実施例 1 の分離豆乳において、タンパク質および脂質は約 2 倍に濃縮されたが、膜透過液にはタンパク質、脂質はほとんど含まれず、ショ糖（糖類）、灰分（無機塩類）、クエン酸（有機酸類）は分離膜を通過したことが確認された。

【 0 0 4 8 】

【表 5】

		固形分	タンパク質	脂質	ショ糖	灰分	クエン酸
実施例 1	原料豆乳	12.5	5.6	3.9	1.9	0.7	0.3
	分離豆乳	19.1	11.1	7.2	0.2	0.4	0.2
	膜透過液	1.9	0.2	<0.1	1.1	0.2	0.4

20

※単位はいずれも g/100g

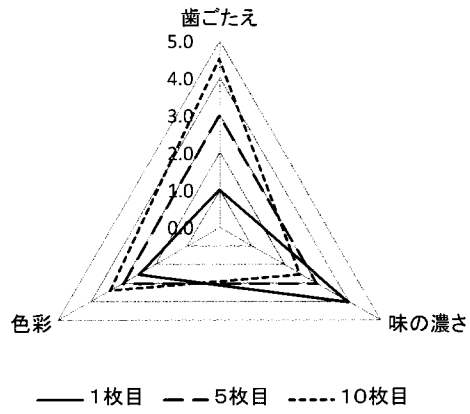
【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 9 】

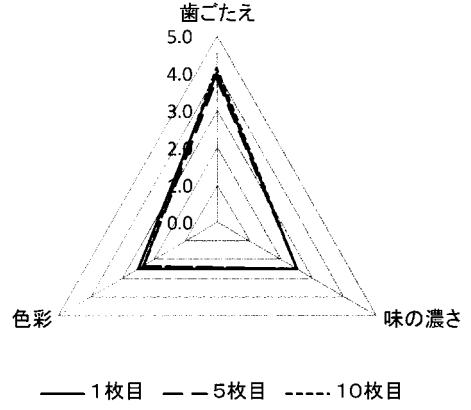
本発明は、ゆば様膜を製造する産業において利用される。

30

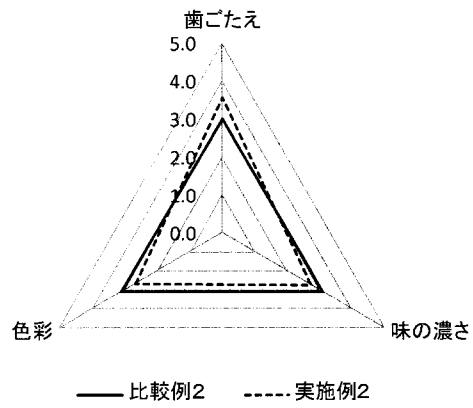
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4B020 LB12 LC06 LG05 LP03 LP11 LW01