

BS-800 Series BS-920 Series

Plasma Sources and Power Supplies



概要

本装置は、真空室内に設置し高密度なプラズマを発生させるプラズマソースです。

真空蒸着と併用するイオンプレーティング(プラズマアシスト蒸着)法により、光学薄膜や保護膜、機能膜などの膜特性を向上させる事が可能です。

大容量の空間へ高密度なプラズマを発生することができる為、大面積へハイレートでの成膜が可能です。

低温成膜や表面処理が可能なタイプ(BS-80020CPPS)と、より高出力で大面積成膜が可能なタイプ(BS-80011BPG)の2タイプをご用意しております。

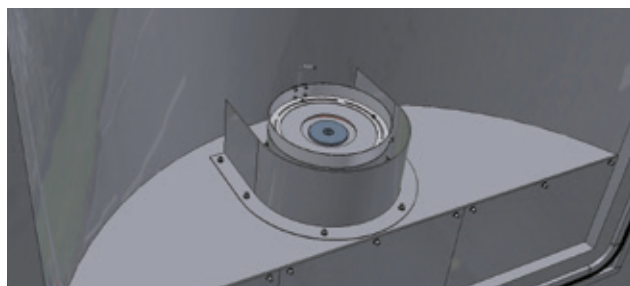


BS-80020CPPS

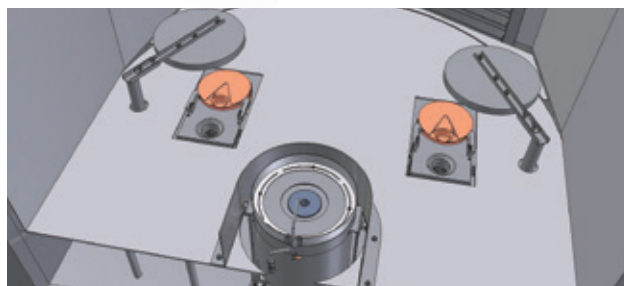


BS-80011BPG

真空室内への設置例



正面扉への設置例



床面への設置例

原理

フィラメントからの熱電子放出を利用した直流放電によりプラズマソース内部でアルゴンプラズマを生成し、その生成されたプラズマ中の電子を引出電極が作る電界で加速させて真空室内の空間へ低電圧大電流の電子ビームを照射します。照射された電子ビームは、真空室内のガス分子や蒸発粒子を励起・イオン化し、真空室内全体に高密度($10^{10}/\text{cm}^3$ 以上)なプラズマを生成します。

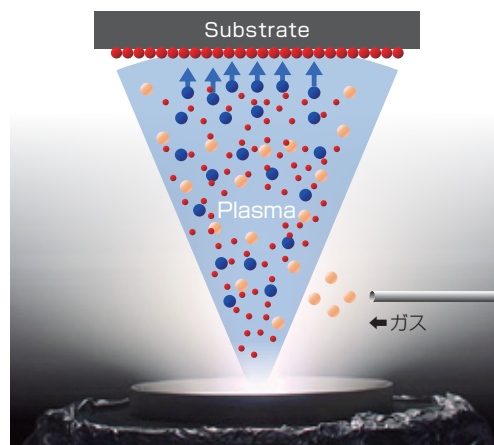
使用例

- イオンプレーティング
 - ・ 蒸発粒子を励起・イオン化し、活性化した粒子を基板へ加速させ薄膜を形成
 - ・ プラズマによる反応性蒸着
- クリーニング
 - 基板やフィルム表面の油脂やダストの除去
- 表面改質
 - 基材表面の酸化・窒化・活性化処理

効果

- 膜密度、屈折率の向上
- 耐環境性の向上
- 波長シフトの低減
- 低吸収膜(酸化促進)
- 密着性の向上
- 表面平滑性の向上
- 膜応力の制御

- 電子 (赤い点)
- イオン (Ar , O_2 , N_2 , 蒸着材料) (青い点)
- 中性粒子 (Ar , O_2 , N_2 , 蒸着材料) (オレンジ色の点)



低温成膜用プラズマソース

BS-80020CPPS

低温成膜

表面処理

Ion Plating

+

Ion Assistance

+

Activated Reactive Evaporation



BS-80020CPPS
プラズマソース



BS-92040CPPC
プラズマソース制御電源

Touch screen



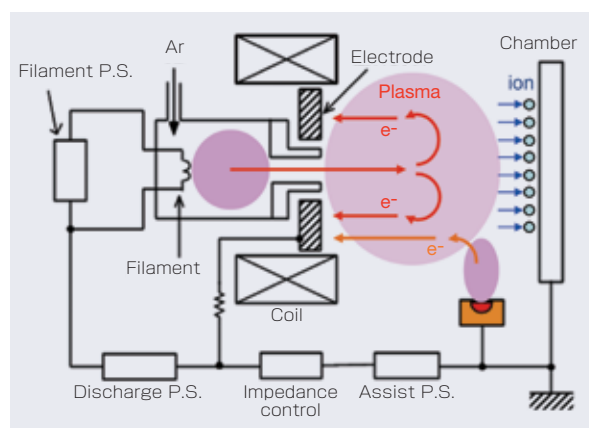
仕様

型式	BS-80020CPPS
最大放電出力	3.2 kW (160 V、20 A)
最大アシスト出力	2.0 kW (200 V、10 A)
動作圧力(Pa)	$8 \times 10^{-3} \sim 8 \times 10^{-2}$ (Ar、O ₂ 、N ₂ 雰囲気)
放電ガス(Ar)	8 ~ 20 mL/min
冷却水流量	5 ~ 8 L/min
外形寸法(mm)	270(W) × 225(D) × 324(H)*
質量	約 21 kg

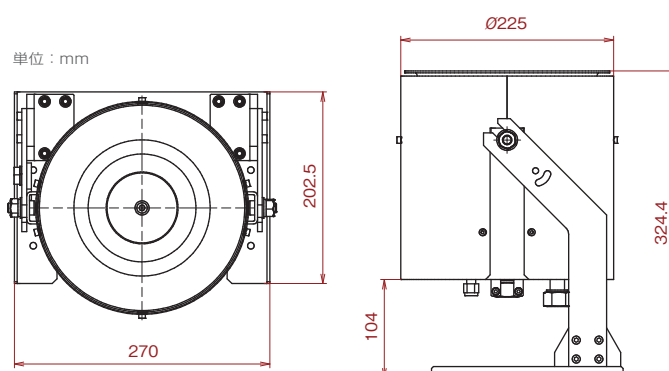
※突起部を除く

型式	BS-92040CPPC
最大出力	フィラメント : 26 V、50 A 放電 : 160 V、20 A コイル : 30 V、20 A アシスト : 200 V、10 A
入力電源	3相 200 V ±10% 12 kVA 50/60 Hz D種接地
外部制御	アナログ
外形寸法(mm)	570(W) × 800(D) × 1,550(H)
質量	約 270 kg

概念図



外形図

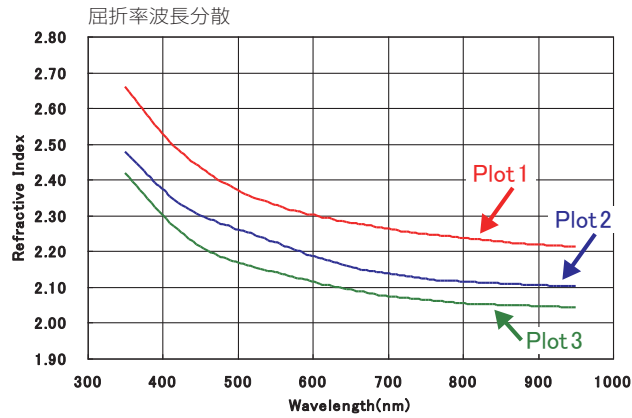


応用例

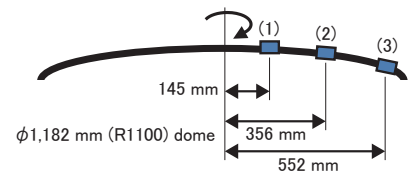
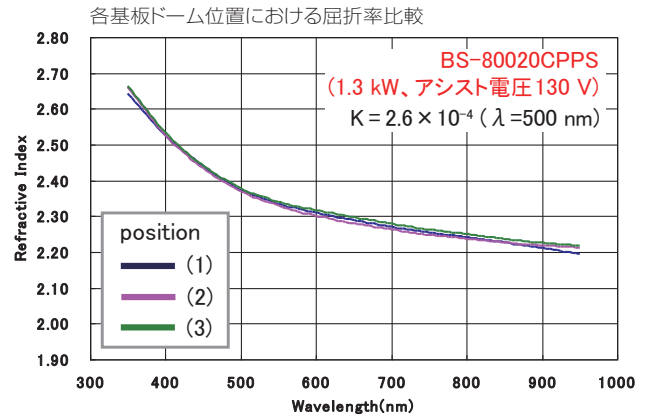
TiO₂薄膜屈折率例

・基板温度：40℃ → 70℃ ・成膜圧力： 1.6×10^{-4} Pa ・成膜レート：0.5 nm/s ・膜厚：500 nm

基板加熱無しでも高い屈折率と良好な分布を実現します。



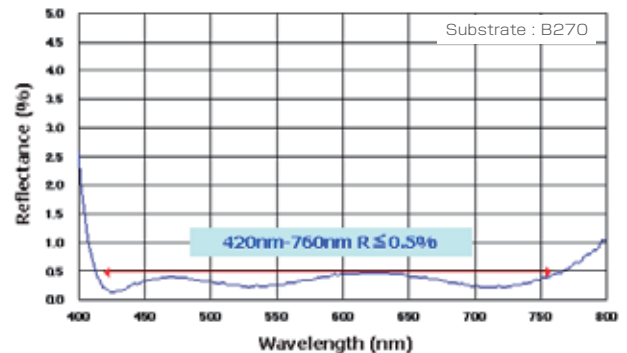
- Plot 1 : BS-80020CPPS (出力 1.3 kW、アシスト電圧 130 V)
- Plot 2 : BS-80011BPG (出力 1.3 kW)
- Plot 3 : 真空蒸着



光学薄膜成膜例

イオンプレーティング法による優れた光学分光特性を得られるだけでなく、イオンプレーティング法で起こりやすい基板の過度な温度上昇を抑制できます。低温成膜が可能です。

TiO₂/MgF₂/SiO₂ 7層 反射防止膜
基板温度上昇 20℃ → 63℃
(成膜前にプラズマ処理10分実施)

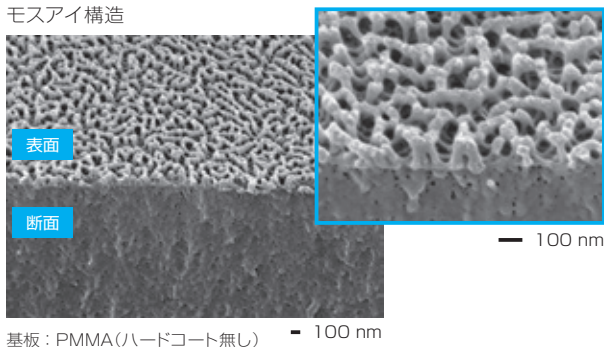


表面処理

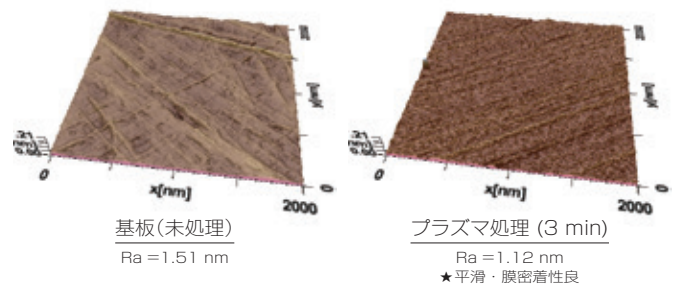
照射時間などのプロセス条件を変えることで表面状態を制御できます。

- 膜の密着性向上
基板表面のクリーニング、改質等により膜の密着性が向上します。
- 反射防止構造の生成
表面にモスアイ構造を形成することで反射率を低減可能です。

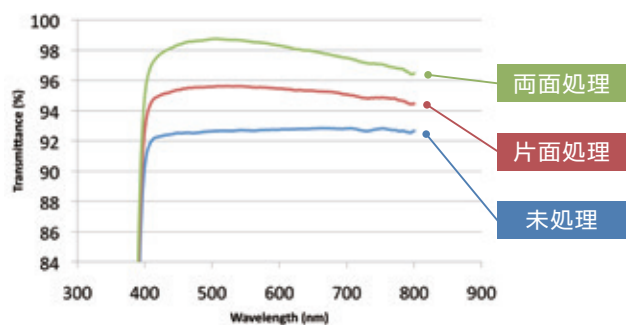
モスアイ構造



測定：JEOL 走査型プローブ顕微鏡 JSPM シリーズ 基板：PMMA(ハードコート付)



透過率比較

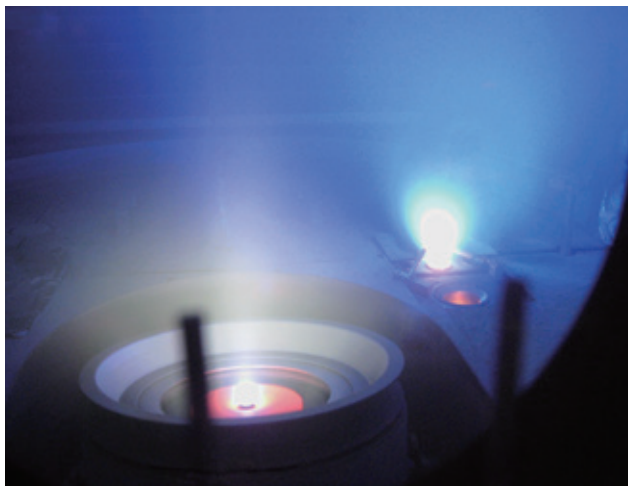


BS-80020CPPSのARE効果(活性化反応蒸着)

プロセスガス・蒸着材料のイオン化により効果的な反応性蒸着が可能です。

酸化物では屈折率向上や酸化促進による吸収低減、透明導電膜では導電性の向上に効果が期待できます。

ITO成膜中のプラズマソースおよびルツボ上の放電



ITO成膜結果例

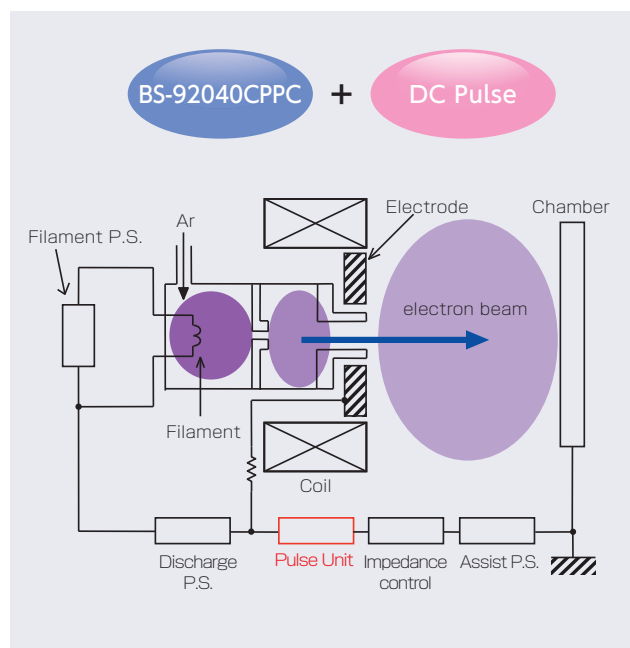
基板温度	250℃
シート抵抗(抵抗率)	16 Ω/□ ($1.7 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$)
膜厚	110 nm
全光線透過率	> 85%
吸収率	1.1%
成膜レート	1.5 nm/s
基板材質	B270 (Total light transmittance : 91.7%)

蒸着材料：ITO ペレット (Sn ドープ量 5 wt%)

パルスユニット(オプション)

アシスト電圧をパルス化することでアーキングを抑止します。
絶縁性の高い蒸着材料の場合でも出力を高め、優れたアシスト効果を得ることが可能です。

概念図

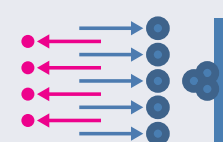


DC

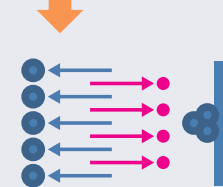
イオン電荷蓄積による
アーキングの発生



DC Pulse



アシスト出力のON/
OFF繰り返しによる
イオン電荷中和



仕様

出力電圧	最大DC 200 V
出力電流	20 Ap-p(パルス出力)またはDC 20 A
パルス周波数	50 ~ 270 kHz
入力電源	BS-92040CPPCの電源入力ラインから分岐入力*
外形寸法(mm)	480(W) × 330(D) × 149(H)
質量	約 30 kg

*パルスユニットはBS-92040CPPC電源本体の操作ユニットと入れ替えて格納されます。操作ユニットは別置きになります。

高出力プラズマソース

BS-80011BPG

高出力

大面積



BS-80011BPG
プラズマソース



BS-92020
プラズマソース制御電源

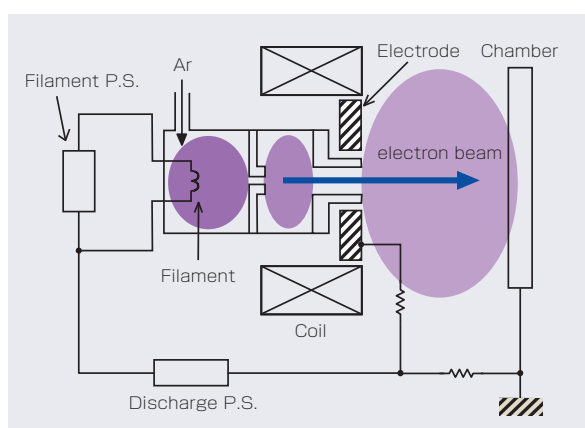
仕様

型式	BS-80011BPG
最大放電出力	6 kW (160 V、38 A)
動作圧力 (Pa)	$1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-1}$ (Ar、O ₂ 、N ₂ 雰囲気)
放電ガス	Ar : 8 ~ 20 mL/min
冷却水流量	7 ~ 10 L/min
外形寸法 (mm)	273(W) × 233(D) × 388(H)*
質量	約 23 kg

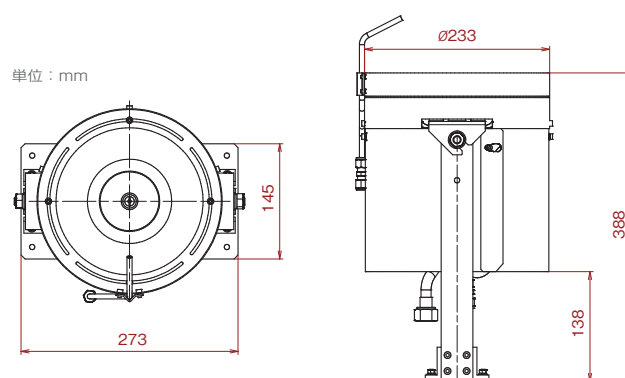
※突起部を除く

型式	BS-92020
最大出力	フィラメント : 26 V、50 A 放電 : 160 V、38 A コイル : 30 V、20 A
入力電源	3相 200 V ±10% 12 kVA 50/60 Hz D種接地
外部制御	アナログ
外形寸法 (mm)	570(W) × 800(D) × 1,550(H)
質量	約 270 kg

概念図



外形図



応用例

TiO₂/SiO₂ 光学薄膜

波長シフトや膜の緻密性が真空蒸着膜よりも大きく改善されます。

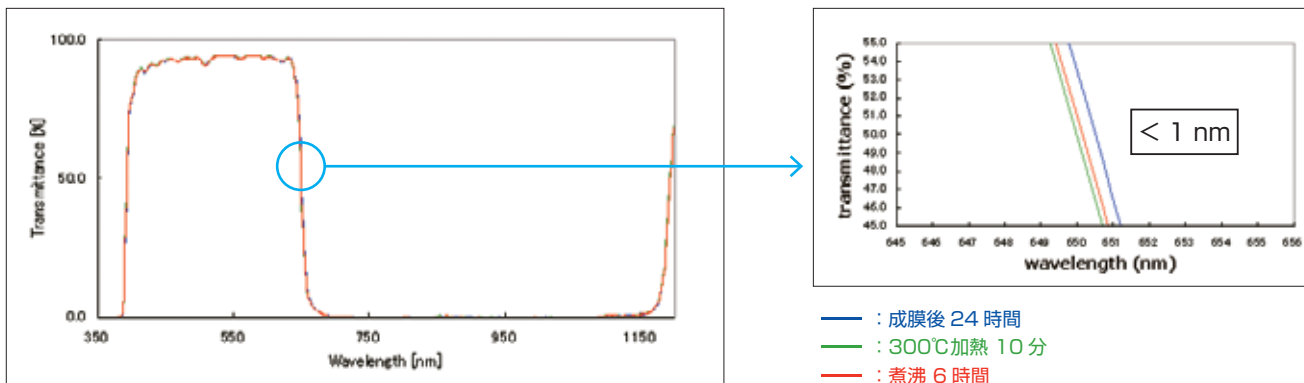


Fig.A

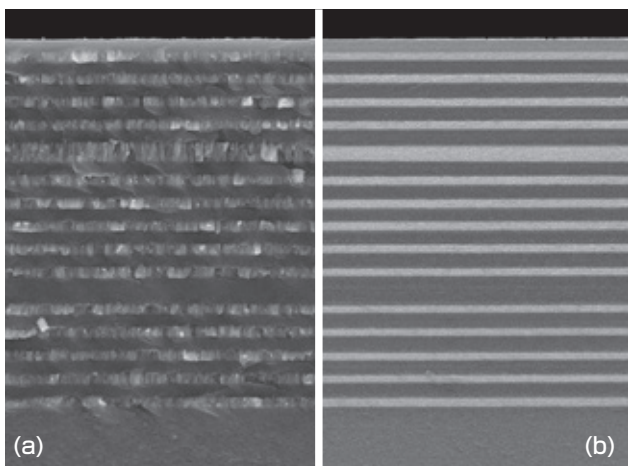


Fig.B

TiO₂/SiO₂光学薄膜を1,300 mm径の真空蒸着装置内でBS-80011BPGを使用して成膜。

Fig.A 環境テストを施した後の、T=50%での波長シフト

Fig.B TiO₂/SiO₂多層膜の断面SEM像

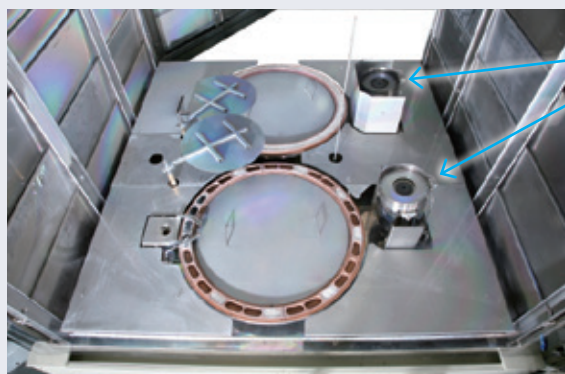
(a) 従来の真空蒸着法の場合

(b) BS-80011BPGを使用したイオンプレーティング法の場合

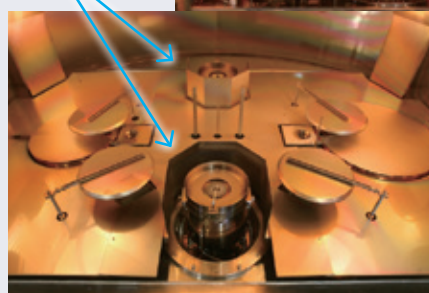
2台併用

プラズマソース2台を同時併用した大面積成膜も実績がございます。

(例) ・2,000 mm以上の大容積チャンバーでのプラズマ密度UP
・インライン装置でのプラズマ密度分布均一化



BS-80011BPG × 2



画像提供元：
Tecport Optics, Inc

お問い合わせ先	日本電子株式会社 産業機器営業部 東京事務所：03-6262-3570 E-mail：sales-ieg@jeol.co.jp
---------	--

※ 外観・仕様は改良のため、予告なく変更することがあります。

このカタログに掲載した商品は、外国為替及び外国貿易法の安全輸出管理の規制品に該当する場合がありますので、輸出するとき、または日本国外に持ち出すときは当社までお問い合わせ下さい。



日本電子株式会社

本社・昭島製作所
〒196-8558 東京都昭島市武蔵野3-1-2 TEL：(042) 543-1111(大代表) FAX：(042) 546-3353
www.jeol.co.jp ISO 9001・ISO 14001 認証取得

東京事務所 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目1番1号 大手町野村ビル
業務統括センター TEL：03-6262-3564 FAX：03-6262-3589
ブランドコミュニケーション本部 TEL：03-6262-3560 FAX：03-6262-3577
SI営業本部 SI販促室 TEL：03-6262-3567 FAX：03-6262-3577
ソリューション推進室 TEL：03-6262-3566 産業機器営業部 TEL：03-6262-3570
SE営業部 TEL：03-6262-3569 MEソリューション販促室 TEL：03-6262-3571

東京支店 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目1番1号 大手町野村ビル TEL：03-6262-3580(代表) FAX：03-6262-3588
東京 SI1グループ TEL：03-6262-3581 東京 SI2グループ TEL：03-6262-3582
東京 SI3グループ TEL：03-6262-5586 ME営業グループ TEL：03-6262-3583

東京第二事務所 〒190-0012 東京都立川市曙町2丁目8番3号
ソリューションビジネス部 TEL：042-526-5098 FAX：042-526-5099

横浜事務所 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目6番4号 新横浜千歳観光ビル6階 TEL：045-474-2181 FAX：045-474-2180

札幌支店 〒060-0809 北海道札幌市北区北9条西3丁目19番地 ノルテプラザ5階 TEL：011-726-9680 FAX：011-717-7305
仙台支店 〒980-0021 宮城県仙台市青葉区中央2丁目2番1号 仙台三菱ビル6階 TEL：022-222-3324 FAX：022-265-0202
筑波支店 〒305-0033 茨城県つくば市東新井18番1 TEL：029-856-3220 FAX：029-856-1639
名古屋支店 〒450-0001 愛知県名古屋市中村区那古野1丁目47番1号 名古屋国際センタービル14階 TEL：052-581-1406 FAX：052-581-2887
大阪支店 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目14番5号 ニッセイ新大阪南口ビル11階 TEL：06-6304-3941 FAX：06-6304-7377

西日本ソリューションセンター
〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目14番5号 ニッセイ新大阪南口ビル1階 TEL：06-6305-0121 FAX：06-6305-0105
広島支店 〒730-0015 広島県広島市中区橋本町10番6号 広島 NSビル5階 TEL：082-221-2500 FAX：082-221-3611
高松支店 〒760-0023 香川県高松市寿町1-1-12 パシフィックシティ高松5階 TEL：087-821-0053 FAX：087-822-0709
福岡支店 〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前2丁目1番1号 福岡朝日ビル5階 TEL：092-4111-2381 FAX：092-473-1649

海外事業所・営業所 Boston, Paris, London, Amsterdam, Stockholm, Sydney, Milan, Singapore, Munich, Beijing, Moscow, Sao Paulo ほか

No. 5101G841C (Kp)