

# 回転フローテイング式 水上太陽光発電システム

(株)BKエネルギー

# 目次

---

1. 企業紹介
2. 技術紹介
3. 市場現況及び見込み
4. 権利獲得現況
5. マーケティング目標

# 1. 会社紹介

|              |                                                       |               |                                            |
|--------------|-------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|
| 会社名<br>(設立日) | (株)BKエネルギー<br>(2015年 02月 25日)                         | 代表者           | 名前：パクヨンシル<br>漢子：朴 英 實<br>英文：Young Sil Park |
| 技術分野         | 新再生エネルギー                                              | 主生産品          | 太陽光資材<br>(フローティング, 構造物,<br>係留装置など)         |
| 資本金          | 500百万ウォン                                              | 売上<br>(2017年) | 1,294百万ウォン                                 |
| 住所           | 本社：全羅南道麗水市新月路652 2階<br>事務所：ソウル特別市松坡区法院路 11ギル7 C洞 325号 |               |                                            |
| Homepage     | <a href="http://www.bke1.com">www.bke1.com</a>        | E-mail        | —                                          |
| TEL          | —                                                     | FAX           | —                                          |

# 2. 技術紹介

## □ 技術概要

### ・ 水上太陽光発電の重要性

#### 卓越した回転式水上太陽光の長点を生かして世界市場を先取りする

遊休内水面を目的以外に使用し、floating技術と自動制御技術を融合して回転式水上太陽光の実証プラント資設及び、検証を完了。高効率の水上太陽光技術でエネルギー産業の主力市場である世界市場進出の機会を設けることができる。

- 回転式水上太陽光の源泉技術を確保
- 設計、製作、施工、メンテナンスの標準化及び常用化技術の確保

#### システム全体を輸出することで関連産業への輸出が可能

- モジュール、インバーター、構造物、floating、電気材料、人材など
- 産業構造の改善による国家競争力を強化。再生エネルギー所得源泉の拡大を通じた循環構造型の産業構造を定着。煙突のないエコ発電所を拡大、分散型クリーン発電所を拡大及びエネルギー自立化の増大。

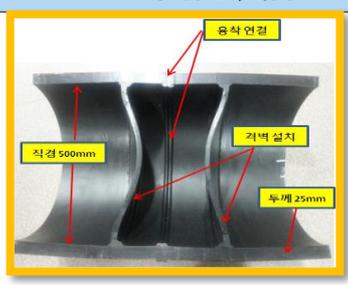
#### 陸上太陽光と比べて発電量の30%増加で収益金を35%以上増加

| 陸上太陽光 VS 水上太陽光の収益性の比較 |           |            |           |             |               |             |    |
|-----------------------|-----------|------------|-----------|-------------|---------------|-------------|----|
| 区分                    | 設置費用 (Mw) | 発電量 (Kw/年) | 料金 (W/Kw) | 収益金(W/年)    | 10年間収益金       | 純利益         | 備考 |
| 陸上太陽光                 | 17億ウォン    | 1,277,500  | 155       | 198,012,500 | 1,980,125,000 | 280,125,000 |    |
| 固定型水上                 | 25億ウォン    | 1,405,250  | 190       | 266,997,500 | 2,669,975,000 | 169,975,000 |    |
| 回転型水上                 | 22.5億ウォン  | 1,616,037  | 190       | 307,047,030 | 3,070,470,300 | 820,470,300 |    |

# 2. 技術紹介

## □ 技術特徴

### ・ floating 技術の比較

| 区分   | PE 射出 (既存)                                                                                                  | FRP(既存)                                                                                                              | HDPE(開発製品)                                                                                                              |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 形状   |  <p>PE射出製品<br/>厚さ1~3mm</p> |                                    |  <p>溶接面<br/>寸法 500mm<br/>厚み 25mm</p> |
| 構造性能 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇厚さ 3mm以下</li> <li>◇衝撃や疲労に弱い</li> <li>◇太陽に当てると割れる</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇材料物性の信頼性の低下</li> <li>◇衝撃に対する破壊の恐れがある</li> <li>◇水分による樹脂層が剥離する恐れがある</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇等方性材料で物性の信頼度が高い</li> <li>◇衝撃や疲労に強い</li> <li>◇融着の接続が簡単で強い</li> </ul>             |
| 生産性  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇本体は連続生産</li> <li>◇量産化可能</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇すべての生産工程が手作業であるため生産性の低下</li> <li>◇スチロール成型充電</li> <li>◇品質の信頼性の低下</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇全工程を圧出成型で行う</li> <li>◇仕上げ材の融着</li> <li>◇ポリウレタンのポーミング</li> <li>◇量産化可能</li> </ul> |

# 2. 技術紹介

## □ 技術特徴

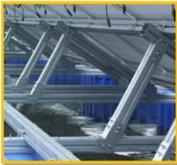
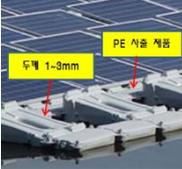
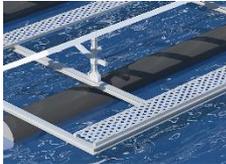
### ・ floating 技術の比較

|                      |                                                                                                               |                                                                                                                                                       |                                                                                                             |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>水密性</b></p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇接続部が伸びる現象</li> <li>◇摩耗、割れによる水漏れ発生の恐れや浮力減少</li> <li>◇水密性の恐れ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ブロック型発泡スチロール充電</li> <li>◇局所の損傷時浮力の減少</li> <li>◇カバー - 本体ボルト締め接合</li> <li>◇接続部破損の恐れ</li> <li>◇水密性の恐れ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇浮力体の内部隔壁の設置</li> <li>◇仕上げ材の2重融着による水密性強化(優秀)</li> </ul>              |
| <p><b>施工性</b></p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇軽量、施工性優秀</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇施工性は良好</li> </ul>                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ロープ接続式で施工性が優秀</li> <li>◇軽量による施工性を向上</li> </ul>                      |
| <p><b>メンテナンス</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇接続部が伸びる現象による維持管理困難</li> <li>◇角と局所の割れによる水漏れ</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇局部破損時、維持管理の困難</li> <li>◇取替える時、ボルトを繋げる作業が難しい</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇局部破損時、補修が便利</li> <li>◇取替える時、バンド締結式で現場の作業が容易</li> </ul>              |
| <p><b>耐久性</b></p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇耐久性及び耐化学性の恐れ</li> </ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇耐久性及び耐化学性が優秀</li> </ul>                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇耐久性及び耐化学性が優秀</li> </ul>                                             |
| <p><b>経済性</b></p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇長期使用不可</li> <li>◇取替え及び維持管理費用が高いため経済性の低下</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇手作業による高費用</li> <li>◇量産が難しい</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇生産方法の簡素化、量産量産体制の構築が容易</li> <li>◇常用化製品を活用</li> <li>◇費用が安い</li> </ul> |

# 2. 技術紹介

## □ 技術特徴

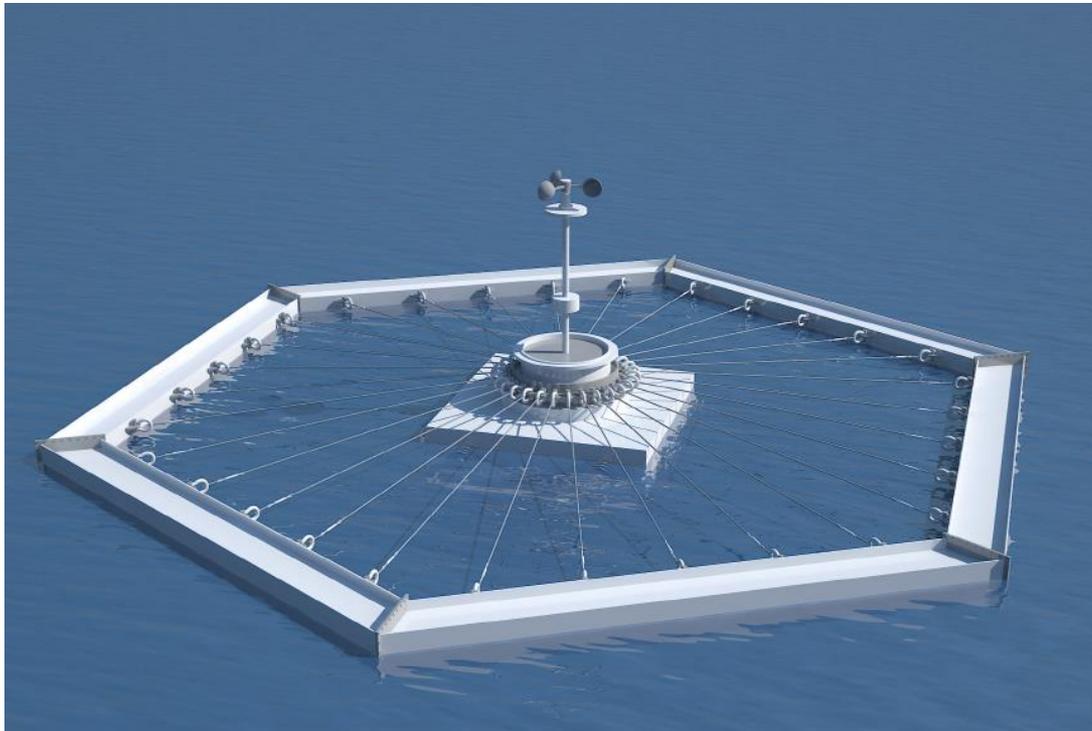
### ・ 支持構造体技術の比較

| 区分 | 鉄(PosMAC) 構造物                                                                                                                              | プラスチック(PE)構造物                                                                                                       | 軽量ガラス繊維構造物                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 形状 |                                                           |                                    |                                                      |
| 特徴 | <ul style="list-style-type: none"> <li>-一般的な構造物</li> <li>-固定式</li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-厚さ 3mm以下</li> <li>-固定式</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>-鉄(PosMAC)構造物とプラスチック(GFRP)構造物の短所を補った構造物 (比重は軽く、耐久性が良い)</li> <li>-構造を可変型で使用可能 (発電量の増加)</li> </ul> |
| 長所 | <ul style="list-style-type: none"> <li>-優秀な耐久性優</li> <li>-優秀な耐化学性</li> </ul>                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>-本体を連続生産</li> <li>-量産化可能</li> <li>-軽量で施工性が優秀</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>-小さい比重で施工性が優秀。Floatingの負担を軽減</li> <li>-衝撃、疲労、UVに強い</li> <li>-伸縮継手の連結具を適用し、柔軟性を確保</li> </ul>      |
| 欠点 | <ul style="list-style-type: none"> <li>-大きな比重で施工性脆弱</li> <li>-大型floatingが必要</li> <li>-空気が長く、多くの機器の使用</li> <li>- 専門家が 必要で、経済性の低下</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-衝撃や疲労に弱い</li> <li>UV耐久性が脆弱</li> <li>つなげる部分が伸びるため取替えの管理が必要。経済性の低下</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>硝子繊維の割れる性質</li> <li>弾性係数が小さくて割れる性質</li> <li>👁️ 研究開発を通じて短所を補完</li> </ul>                          |

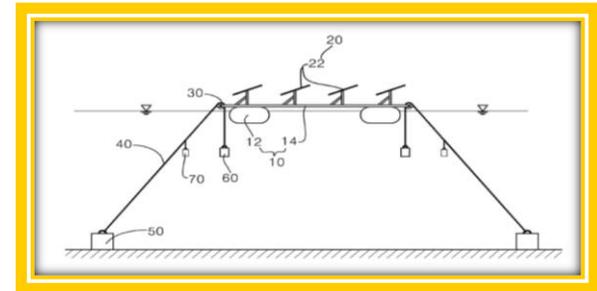
## 2. 技術紹介

### □ 技術特徴

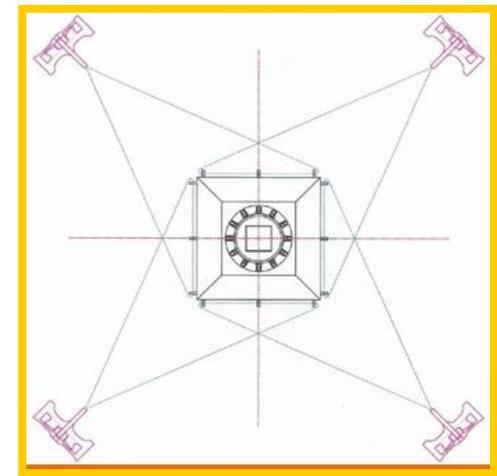
- ・ 回転装置及びアンカリング



回転装置



既存の技術



X型アンカリング

## 2. 技術紹介

### □ 技術特徴

#### ・ 既存の素材と GFRP特性の比較

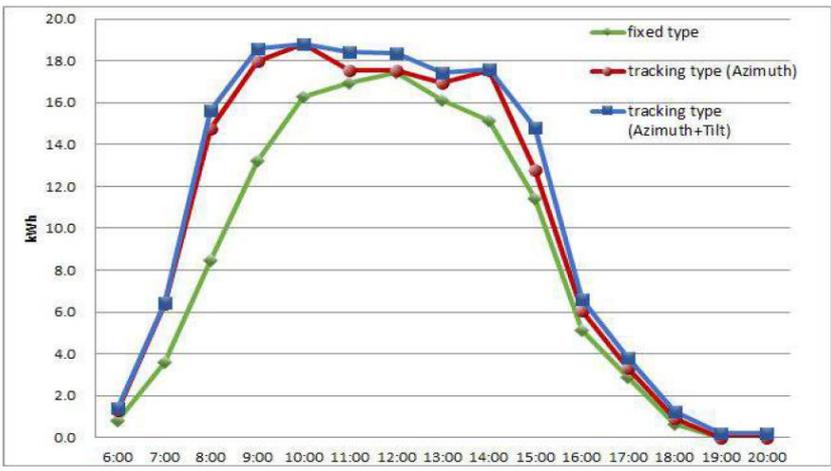
出展：OWENS CORNING(ガラス繊維の製造多国籍企業)

| 項目          | 単位                 | PULTRUSION 成型品 |           | 構造用鋼  | アルミニウム    | 硬質塩化ビニール | 試験法     |
|-------------|--------------------|----------------|-----------|-------|-----------|----------|---------|
|             |                    | 型材             | 棒材        |       |           |          |         |
| 比重          | -                  | 1.7~1.9        | 1.8~2.1   | 7.8   | 2.7       | 1.4      | KSM3015 |
| G.F CONTENT | %                  | 4.5~60         | 55~70     |       |           |          | KSM3355 |
| 引張強度(縦)     | kg/mm <sup>2</sup> | 35~55          | 60~70     | 35~50 | 7~28      | 3.9~6.3  | KSM3015 |
| (横)         | kg/mm <sup>2</sup> | 3~7            |           |       |           |          |         |
| 引張弾性(縦)     | 2200~3000          | 2200~3000      | 21000     | 7000  | 250~420   |          | KSM3015 |
| (横)         | kg/mm <sup>2</sup> | 500~700        |           |       |           |          |         |
| 屈曲強度(縦)     | kg/mm <sup>2</sup> | 25~50          | 60~90     | 34~45 | 7~28      | 56~10.5  | KSM3015 |
| (横)         | kg/mm <sup>2</sup> | 7~18           |           |       |           |          |         |
| 屈曲弾性(縦)     | kg/mm <sup>2</sup> | 1000~2000      | 2500~3500 | 21000 | -         | 250~420  | KSM3015 |
| (横)         | kg/mm <sup>2</sup> | 700~900        |           |       |           |          |         |
| 圧縮強度(縦)     | kg/mm <sup>2</sup> | 30~50          | 40~50     | 45    | -         | 6.3~7.7  | KSM3015 |
| (横)         | kg/mm <sup>2</sup> | 10~15          |           |       |           |          |         |
| 耐アーク性       | .sec               | 120            | 120       | -     | -         | -        | KSM3015 |
| 耐電圧         | Kv/mm              | 6~12           | 6~12      | -     | -         | -        | KSM3015 |
| 吸収率         | %                  | 0.2            | 0.2       | -     | -         | -        | KSM3015 |
| 電気伝導率E*5    |                    | 4.7~5.2        | 4.7~5.2   |       |           |          | KSM3015 |
| E*6         |                    | 4.5~5.1        | 4.5~5.1   | -     |           |          |         |
| E*6         |                    | 4.3~4.7        | 4.3~4.7   |       |           |          |         |
| 熱伝導率        | kal/mh°C           | 0.24~0.28      | 0.24~0.28 | 40    | 0.15~0.28 | KSM3015  |         |
| 熱変形温度       | °C                 | > 200          | > 200     |       | > 600     |          | > 80    |

# 2. 技術紹介

## □ 技術特徴

- 発電量の比較



忠清南道保寧市メヒャン貯水池回転型水上太陽光発電所., BKエネルギー開発

| 区分             | 固定式 | 方位角<br>(X軸回転) | 方位角+傾斜角 |
|----------------|-----|---------------|---------|
| 発電量<br>(kWh/日) | 128 | 150           | 158     |
| 効率 (%)         | 100 | 117           | 123     |

出展: 水上太陽光発電システムの実用化のためのICTの融合技術開発, K-water, 2014

# 2. 技術紹介

## □既存技術との比較

| 区分     | 他社・技術                         |               | 当社の技術(製品)との比較<br>(品質、価格などの比較優位) |
|--------|-------------------------------|---------------|---------------------------------|
|        | 企業名                           | 保有技術(製品)名     |                                 |
| 国内競合企業 | 1.ソルキス                        | 固定中心軸         | 技術的な限界による市場の多様化不可               |
|        | 2. アイエンアイワールド                 | 無回転軸回転システム    | 大型構造物の設置不可                      |
|        | 3.ウィニングビジネス                   | 半潜水型floating  | 小規模可能。大型不可                      |
| 海外競合企業 | 1. Ciel & Terre International | 固定式（非回転）水上太陽光 | 回転をしていないため、回転に比べて発電効率が低下        |
|        | 2.Infratech Industries, Inc   | “             | “                               |
|        | 3.Trina Solar Limited         | “             | “                               |

## 2. 技術紹介

### □ 価額

| 区分 | 種類        | 価格  |
|----|-----------|-----|
| 1  | 回転式水上太陽光  | 相談要 |
| 2  | 陸上太陽光(大地) | “   |
| 3  | 陸上太陽光(林野) | “   |

# 3.市場現況及び見込み

## □ 日本国内市場現況及び見込み

日本の太陽光発電差額支援(FIT)制度の年度別金額の変化

| 容量区分                 | 10kW以上（非住宅用） | 10kW未満（住宅用）                      |
|----------------------|--------------|----------------------------------|
| 購買電力                 | 発電電力100%     | 剰余電力                             |
| 購買期間                 | 20年          | 10年                              |
| 発電差額基準金額<br>(kWh当たり) | '12.7~'13.3  | 40円 + 消費税 (5%)                   |
|                      | '13.4~'14.3  | 36円 + 消費税 (5%)                   |
|                      | '14.4~'15.3  | 32円 + 消費税 (8%)                   |
|                      | '15.7~'16.3  | 29円 (消費税抜)                       |
|                      | '16.4~'17.3  | 24円 (消費税抜)                       |
|                      |              | 42円 (税込み)                        |
|                      |              | 38円 (税込み)                        |
|                      |              | 37円 (税込み)                        |
|                      |              | 33~35円 (税込み)<br>* 出力制御対応機器設置義務対象 |

出展: 韓国太陽光産業協会、2016ソーラーTODAY 2015.12月

太陽光発電産業の再跳躍のために2012年7月から発電差額支援制度を再施行することにより、普及を活性化し、その後22.2GWが稼働開始された。また、太陽光住宅に補助金を支援しており、企業にも設置費用の一部と税金の控除・減免などで支援している。そのことで、2015年11GW以上が設置されるなど、太陽光の普及が急速に拡大している。

# 3.市場現状及び見込み

## □ 国内外での製品販売実績 (契約含む)

(陸上太陽光)

| NO | 位置   | 容量        | 進行事項           | 備考          |
|----|------|-----------|----------------|-------------|
| 1  | 全羅南道 | 50Kw      | 完工             | 工事          |
| 2  | 全羅南道 | 1,300Kw   | 工事中            | 分譲          |
| 3  | 全羅南道 | 5,000Kw   | 着工、一部開発行為許可の申請 | 工事          |
| 4  | 全羅南道 | 950Kw     | 発行為許可の申請       | 分譲          |
| 5  | 全羅南道 | 2,000Kw   | 発行為許可完了,着工準備中  | 分譲          |
| 6  | 全羅南道 | 3,500Kw   | 発行為許可の申請       | 工事          |
| 7  | 忠清南道 | 300Kw     | 発行為許可の申請       | 工事          |
| 8  | 全羅南道 | 2,600Kw   | 発行為許可の申請       | 工事          |
| 9  | 全羅南道 | 2,000Kw   | 発行為許可の申請       | 分譲          |
| 10 | 全羅南道 | 5,700Kw   | 発行為許可の申請準備中    | 分譲/工事       |
| 11 | 全羅南道 | 2,000Kw   | 発行為許可の申請準備中    | 工事          |
| 12 | 全羅南道 | 300Kw     | 発行為許可完了,着工     | 工事中         |
| 13 | 全羅南道 | 200,000Kw | 土地購入協議中        | Bk+西部発電+BDI |
| 合計 |      | 225,700Kw |                |             |



# 3.市場現状及び見込み

## □ 国内外での製品販売実績 (契約含む) (水上太陽光)

| NO | 位置   | 容量       | 進行事項                     | 備考        |
|----|------|----------|--------------------------|-----------|
| 1  | 全羅南道 | 500KW    | 竣工                       | 独自事業      |
| 2  | 全羅南道 | 800kW    | 公有水面占用・使用許可完了, 海上太陽光示範事業 | BK + 韓水院  |
| 3  | 全羅南道 | 19,996KW | 発電事業申請準備中                | BK + 韓水院  |
| 4  | 全羅南道 | 50,000KW | 農業基盤施設目的以外の使用リース申請       | BK + 韓水院  |
| 5  | 全羅南道 | 10,000KW |                          | BK + 西部発電 |
| 合計 |      | 81,296Kw |                          |           |



## 3.市場現況及び見込み

### □ 売上高現況

単位：百万ウォン

| 区分 | 年     | 売上高   | 備考                       |
|----|-------|-------|--------------------------|
| 1  | 2015年 | 180   | 起業                       |
| 2  | 2016年 | 217   |                          |
| 3  | 2017年 | 1,294 | 資産売上高 13,000, 契約 500,000 |

## 4.権利獲得現況

### □特許登録現況

| 番号 | 出願状態 | 特許番号            | 登録日        | 特許名                             |
|----|------|-----------------|------------|---------------------------------|
| 1  | 登録   | 10-1617384      | 2014-12-30 | 浮遊式水上太陽光発電装置                    |
| 2  | 登録   | 10-1681640      | 2014.11.19 | 回転浮遊式水上太陽光発電装置                  |
| 3  | 出願   | 10-2017-0088444 | 2017.07.12 | 支柱構造体及びこれを備えた太陽光発電装置            |
| 4  | 出願   | 10-2017-0098484 | 2017.08.03 | 浮遊式水上太陽光発電装置<br>の浮遊体及び構造体連結ユニット |
| 5  | 出願   | 10-2018-0015380 | 2018.02.08 | 柱構造体及びこれを備えた太陽光発電装置             |
| 6  | 出願   | 10-2018-0035146 | 2018.03.27 | 浮遊式水上太陽光発電システムの係留及び回転装置         |
| 7  | 出願   | 10-2018-0044585 | 2018.04.17 | 可変型角度調整装置を備えた太陽光発電システム          |

日本特許審査中:2017-554222(2017.06.30)

## 4.権利獲得現況

### □ノウハウ及びその他保有技術現況

BKエネルギーは、太陽光発電システムを輸出するため、太陽光の主要品目であるモジュール、セル、ウェーハ、インゴット、ポリシリコン、浮遊体、支持構造物、係留、回転装置など関連産業の輸出対応が可能

# 5.マーケティング目標

## □技術移転、投資誘致、輸出、共同研究、代理店など

### ・技術移転

英国のアルファナノインターナショナル社(Alpha Nano International Ltd.)と国内独占技術協約を推進中。発電所の太陽光モジュールにナノコーティングをするとホコリなどの異物や水垢が付くことを防止して発電効率を向上させ、維持管理が容易

### ・投資誘致

サンホグリーン・インベストメントとサンウンキャピタルなどと投資協議中。全羅南道とGSが造成したグリーン投資ファンドと協議中で今年中に投資が決まることを期待している。

### ・輸出計画

| 施設地域     | 進出時期                 | 販売アイテム      | 販売金額        |
|----------|----------------------|-------------|-------------|
| タイBMW工場  | 2018.9.10～2019.3.10. | 水上太陽光発電システム | 6,600百万ウォン  |
| カリフォルニア湖 | 2019.3.1～2021.5.30.  | 水上太陽光発電システム | 40,000百万ウォン |
| 台湾湖      | 2019.3.1～2021.5.30.  | 水上太陽光発電システム | 40,000百万ウォン |

# 5.マーケティング目標

## □ 予想需要先

- ・米国、日本、台湾、タイにある貯水池/湖など利用可能な水上地域に回転浮遊式水上太陽光発電所のソリューションの輸出を希望
- ・許認可や住民同意、PF(プロジェクトファイナンス)などを容易に進めるために現地企業と合同で特殊目的法人を立て、プロジェクトをする予定

| 希望順位 | 技術輸出(移転)<br>希望バイヤー                  | Homepage                                                                                      | 希望類型<br>(技術輸出、移転、合併など)                              | 備考<br>(事前意思打診可否など) |
|------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|
| 1    | KYOCERA Corporation                 | <a href="https://global.kyocera.com/prdct/solar/">https://global.kyocera.com/prdct/solar/</a> | 水上太陽光コンソーシアムプロジェクトを推進                               | 提案書送付              |
| 2    | Marubeni Corporation                | <a href="https://www.marubeni.com/en/">https://www.marubeni.com/en/</a>                       | “                                                   | “                  |
| 3    | SB Energy Corp                      | <a href="http://www.sbenergy.co.jp/en/">http://www.sbenergy.co.jp/en/</a>                     | “                                                   | “                  |
| 4    | BIG SUN Energy Technology Co., Ltd. | <a href="http://www.bigsun-energy.com">http://www.bigsun-energy.com</a>                       | 国内及び台湾共同事業                                          | 提案書送付              |
| 5    | Hampton Inc.                        | <a href="http://www.hamptongrain.com">www.hamptongrain.com</a>                                | アメリカ貯水池(Lake Mathews, Diamond Valley Lake)リース,水上太陽光 | アメリカ官庁と協議中         |