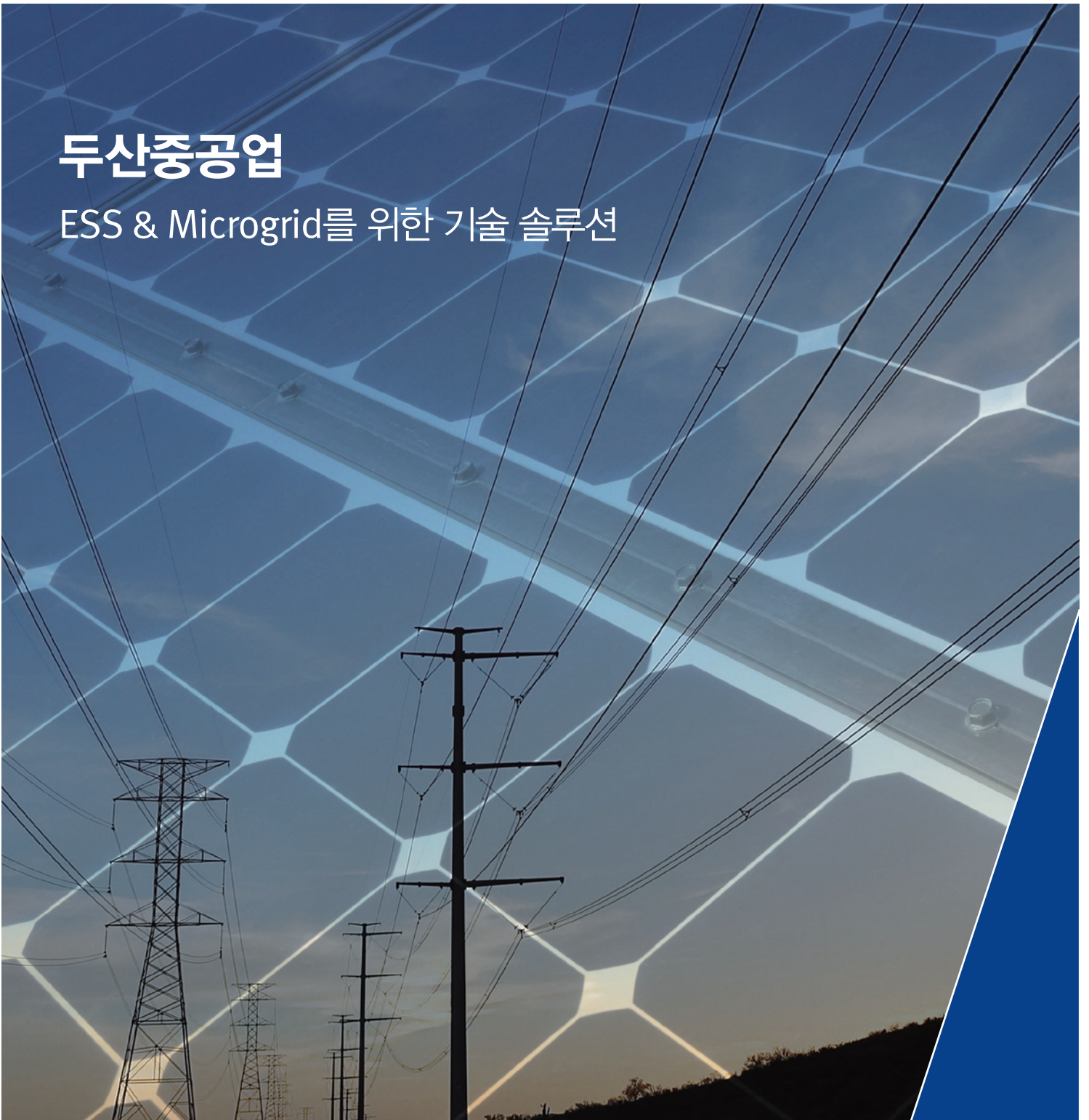


두산중공업

ESS & Microgrid를 위한 기술 솔루션



두산중공업은 에너지 산업의 변화에 대응할 수 있는 혁신적인 기술 솔루션을 제공함으로써, 고객과 함께 새로운 시장을 열어가고자 합니다.

전통적인 에너지 산업은 중앙 집중형 발전소에서 생산되는 전력을 소비자에게 일방적으로 전달하는 단방향 방식으로만 운영되어 왔습니다. 그러나 최근 신재생 에너지 기술의 발전과 더불어 지속 가능한 환경 구축을 위해 태양광, 풍력 등의 신재생 에너지원을 활용하는 분산형 발전 방식이 주목을 받고 있습니다.

신재생 에너지원은 계절, 날씨 등의 환경적 요인에 따라 전력 생산량이 크게 변화합니다. 이러한 신재생 에너지원의 비선형적 특성은 전력망을 불안정하게 하여 발전사업자가 품질 좋은 전력을 안정적으로 공급하는 것을 방해합니다. 또한 전기 요금 절감을 위해 태양광 등을 활용하여 직접 전력을 생산하는 '에너지 프로슈머'가 효율적으로 전력을 생산하고 소비하는 것도 방해합니다.

두산중공업은 에너지 산업 변화의 흐름에서 고객이 위기를 기회로 바꾸고 수익을 창출할 수 있도록 ESS(Energy Storage System, 에너지 저장장치) 및 분산형 전원에 플랫폼 기반의 제어 시스템 소프트웨어를 포함한 토털 기술 솔루션을 제공하고 있습니다. 두산중공업의 기술 솔루션은 ESS 및 다양한 분산형 전원의 통합/관리/제어를 가능하게 합니다. 따라서 발전사업자는 더 많은 분산형 전원을 활용할 수 있고 에너지 프로슈머는 전력을 보다 효율적으로 생산하고 소비할 수 있습니다.

두산중공업의 ESS & MICROGRID 사업 비전

디지털 분산 전력망*을 위한
기술 솔루션

DOOSAN

지능형 솔루션

두산중공업의 제어 시스템 소프트웨어는 ESS 및 분산형 전원에 지능(Intelligence)을 부여합니다. 따라서 고객의 다양한 요구에 부합하는 최적화된 솔루션을 제공할 수 있습니다.

개방형 솔루션

두산중공업의 제어 시스템 소프트웨어는 개방형 표준을 적용한 플랫폼 기반으로 설계되었습니다. 따라서 다양한 종류의 하드웨어 및 고객이 기존에 사용 중인 소프트웨어와도 쉽게 호환이 가능하며 경쟁력 있는 가격의 솔루션을 제공할 수 있습니다.

토털 솔루션

두산중공업은 전력 시스템 엔지니어, 소프트웨어 전문가, 에너지 산업에서 오랜 경험을 보유한 경영진으로 구성되어 있습니다. 따라서 설계 서비스부터 EPC Turn-key까지 Value Chain 전 영역을 포괄하는 토털 솔루션을 제공할 수 있습니다.

* Digital Distributed Electric Grid

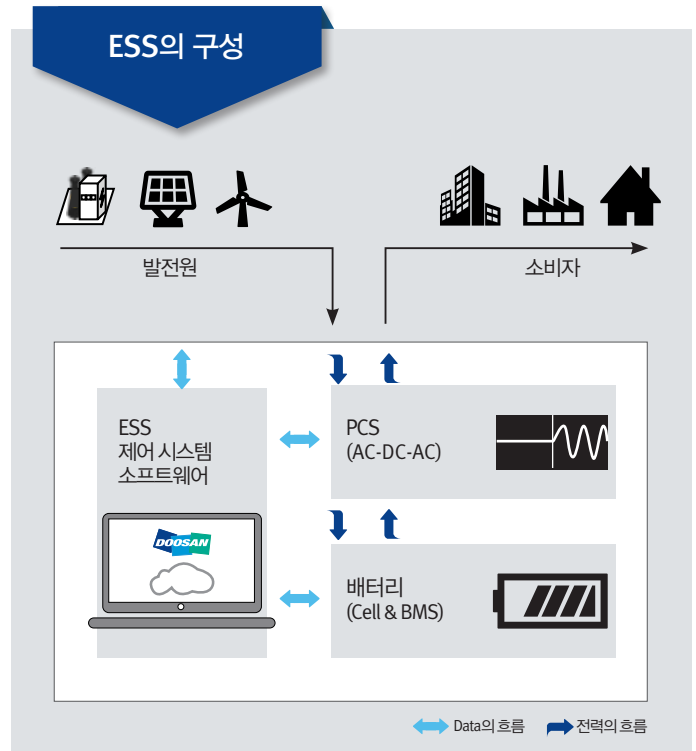
ESS & MICROGRID는 무엇인가?

ESS (Energy Storage System, 에너지 저장 장치)

ESS는 분산형 전원 또는 기존 전력 계통에서 공급된 전력을 배터리에 저장하고 필요 시 방전하는 시스템입니다. ESS는 하드웨어인 배터리와 PCS(Power Conversion System, 전력 변환 장치), 그리고 전력의 충·방전을 제어하는 제어 시스템 소프트웨어로 구성됩니다.

배터리는 전력을 저장하고 방전하는 장치로 다수의 배터리 Cell과 이를 보호/제어하는 BMS(Battery Management System, 배터리 관리 장치)로 구성됩니다. PCS는 배터리에 저장된 직류전력을 교류로 변환하여 전력 계통에 공급하거나, 전력계통의 교류전력을 직류로 변환하여 배터리에 전력을 저장하는 장치입니다. 제어 시스템 소프트웨어는 ESS의 '두뇌' 역할을 합니다. ESS의 출력, 충·방전 시간, 반응 속도 등 전체 시스템을 실시간으로 통합/관리/제어합니다.

ESS는 피크 전력 감소, 전력계통의 주파수 조정, 신재생 에너지원의 출력 안정, 전력 품질 향상, 전기 요금 절감 등의 다양한 용도로 활용할 수 있습니다. 두산중공업은 제어 시스템 소프트웨어 원천 기술을 기반으로 고객의 다양한 요구에 부합하는 최적화된 ESS 토탈 솔루션을 제공하고 있습니다.

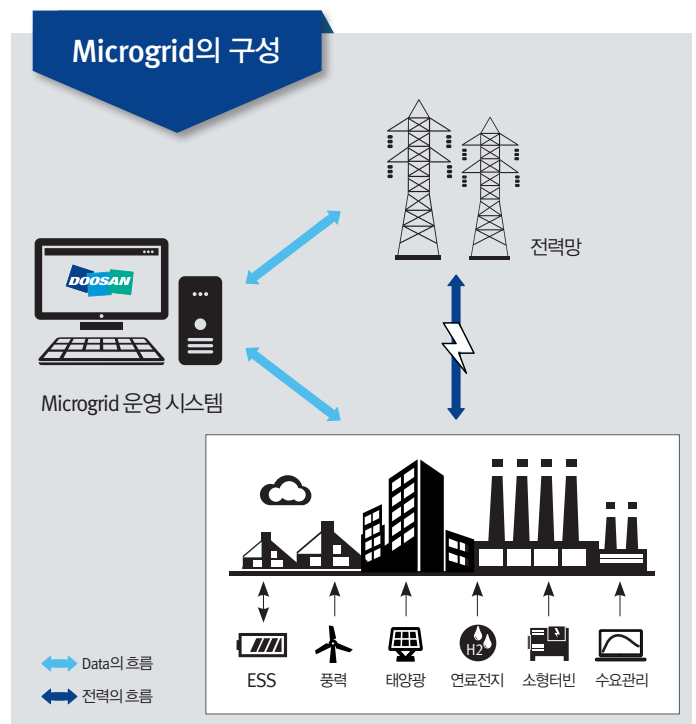


Microgrid (마이크로그리드)

Microgrid는 풍력, 태양광 등 분산형 전원과 ESS를 통합한 소규모 전력 공급 시스템입니다. 특정 지역 또는 시설의 전력을 기존의 광역 전력망과 분리 또는 연계하여 관리할 수 있습니다.

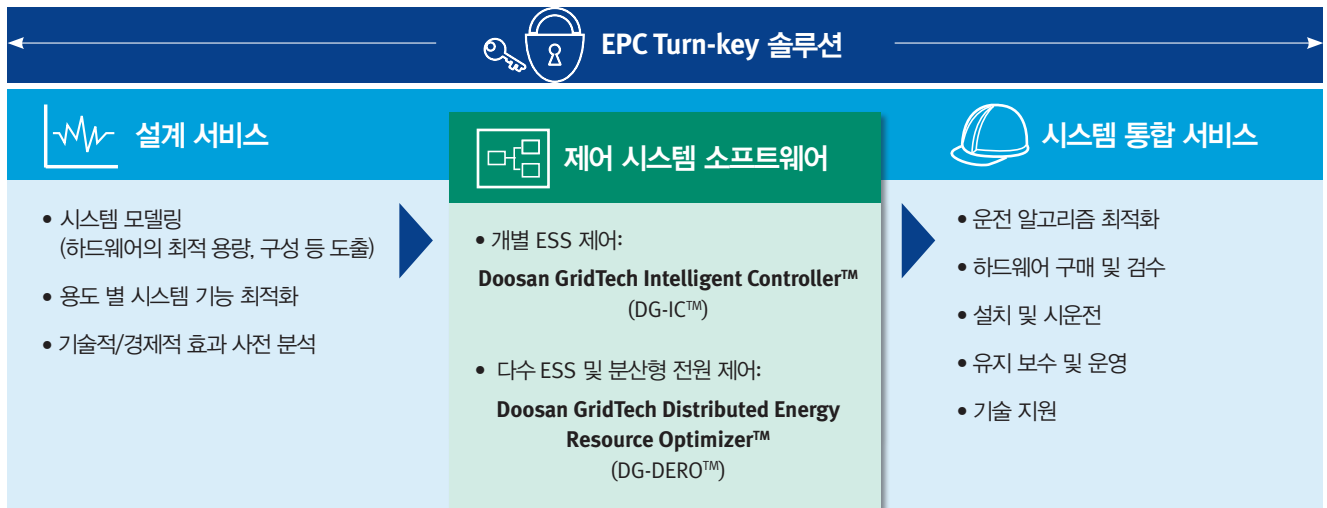
전력 공급이 원활하지 않은 도서 지역, 안정적인 전력 공급이 필요한 군사 시설/병원/소방서와 같은 공공 시설, 전기 요금 절감을 원하는 상업 건물 및 산업 단지 등의 광범위한 분야에 활용할 수 있습니다.

두산중공업은 ESS 제어 시스템 소프트웨어와 별도로 Microgrid의 핵심인 분산형 전원의 통합/관리/제어를 위한 소프트웨어의 원천 기술도 보유하고 있습니다. 이를 기반으로 경쟁력 있는 Microgrid 토탈 솔루션을 제공하고 있습니다.



제품 & 서비스 포트폴리오

두산중공업은 ESS 및 Microgrid의 시스템 모델링, 기능 최적화 등의 설계 서비스부터 설치, 시운전, 유지 보수를 포함하는 EPC Turn-key까지 ESS 및 Microgrid의 Value Chain 전 영역을 포괄하는 토탈 솔루션을 제공하고 있습니다.

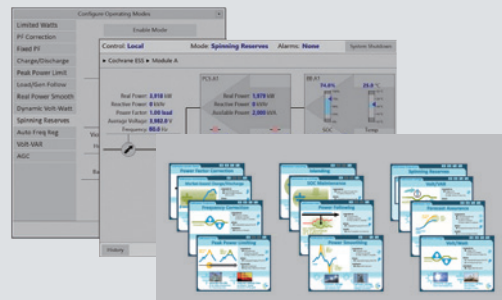


제어 시스템 소프트웨어

두산중공업은 미국 시애틀에 위치한 자회사 Doosan GridTech(두산그리드텍)이 개발한 ESS 제어 시스템 소프트웨어인 DG-IC™, 다수의 ESS 및 분산형 전원을 통합 관리하는 DG-DERO™를 중심으로 제품 및 서비스를 제공합니다.

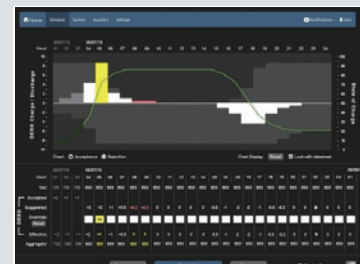
Intelligent Controller™ (DG-IC™)

DG-IC™는 기존 전력망, 발전사업자의 분산형 전원, 에너지 프로슈머의 공장 또는 상업 건물 등에 ESS의 하드웨어와 함께 설치되어 전력이 안정적, 효율적으로 운용되도록 실시간 전원 최적화 및 자동 제어를 수행합니다. 피크 전력 감소, 전력계통의 주파수 조정, 신재생 에너지원의 출력 안정, 전력 품질 향상 및 전기 요금 절감 등의 발전 → 송·배전 → 소비자로 이어지는 전력망에서 ESS를 활용할 수 있는 모든 기능(총 12가지)을 보유하고 있습니다. 따라서 발전사업자 및 에너지 프로슈머는 필요에 따라 DG-IC™가 보유한 다수의 기능을 동시에 활용할 수 있습니다.



Distributed Energy Resource Optimizer™ (DG-DERO™)

DG-DERO™는 DG-IC™를 보완하며 다수의 ESS 및 분산형 전원을 통합 관리하는 소프트웨어입니다. 발전사업자의 제어실 또는 Microgrid를 보유한 에너지 프로슈머의 시설에 설치되어 다수의 ESS 및 분산형 전원이 상호 충돌 없이 유기적으로 운전되도록 관리합니다. 또한 전력 시장의 수급, 가격 등을 실시간으로 분석하고 예측하는 기능을 강화하여 고객에게 최대의 경제적 가치를 창출합니다.



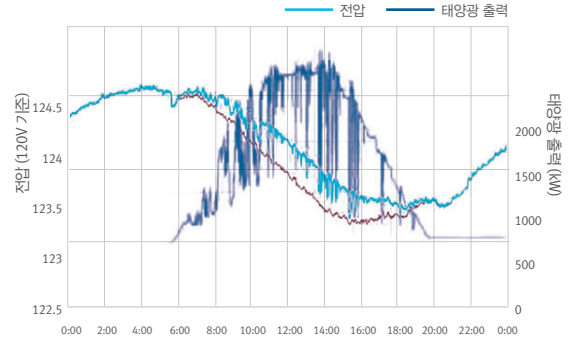
DG-IC™ 및 DG-DERO™는 모두 개방형 표준을 적용한 플랫폼 기반으로 설계되었기 때문에 두 제품을 동시 적용할 경우, 상호 보완하여 유기적으로 동작합니다.

설계 서비스

두산중공업의 설계 서비스는 고객의 요구 사항, 기존 보유 자산(하드웨어 & 소프트웨어), 운전 환경 등을 종합적으로 고려하여 고객이 ESS 및 Microgrid를 통해 최대의 경제적 가치를 창출할 수 있도록 합니다.

전력 시스템 엔지니어는 시스템 모델링을 통해 ESS의 최적 용량을 산정하고 분산형 전원의 최적 구성안을 도출합니다. 소프트웨어 전문가는 모델링 결과의 효과적인 구현을 위해 기능 최적화를 수행합니다.

이 서비스를 통해 고객은 ESS 및 Microgrid의 설치 필요성, 경제성 등의 효과를 사전에 검증하여 투자를 위한 합리적인 의사결정을 내릴 수 있습니다.



시스템 통합 서비스

두산중공업의 시스템 통합 서비스는 ESS의 배터리와 PCS, Microgrid의 분산형 전원을 제어 시스템 소프트웨어인 DG-ICTM 및 DG-DERO™와 유기적으로 통합하는 작업입니다. 또한 고객의 요구 사항에 가장 부합하는 하드웨어의 선정, 구매, 설치 및 시운전 등을 포함합니다.

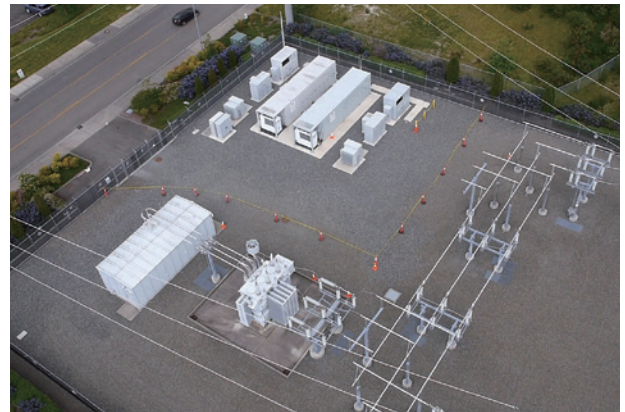
두산중공업의 제어 시스템 소프트웨어는 개방형 표준을 적용한 플랫폼 기반으로 설계되었습니다. 따라서 다양한 종류의 하드웨어 및 고객이 기존에 사용 중인 소프트웨어와도 쉽게 호환이 가능하며 경쟁력 있는 가격의 솔루션을 제공할 수 있습니다.



EPC Turn-key 솔루션

두산중공업은 전 세계 수많은 석탄 화력 발전소, 복합 화력 발전소 등의 발전 프로젝트를 수행하며 발전 사업에서 설계부터 구매, 시공, 품질 보증까지 Value Chain 전 과정을 일괄 수행하는 EPC Turn-key 사업을 진행해 왔습니다. 지난 40년 동안 기존의 발전 사업에서 쌓아온 EPC Turn-key 사업 경험과 노하우를 바탕으로 ESS 및 Microgrid 사업에서도 경쟁력 있는 EPC Turn-key 솔루션을 제공할 수 있습니다.

두산중공업의 ESS 및 Microgrid EPC Turn-key 솔루션은 단순한 시스템 통합을 넘어서 시스템 전체의 품질을 보증합니다. 전력 시스템 엔지니어, 소프트웨어 전문가, 에너지 산업에서 오랜 경험을 보유한 경영진으로 구성된 팀이 안정성, 효율성, 경제성, 친환경성 등 고객이 원하는 모든 요구 사항을 충족하는 솔루션을 제공합니다.



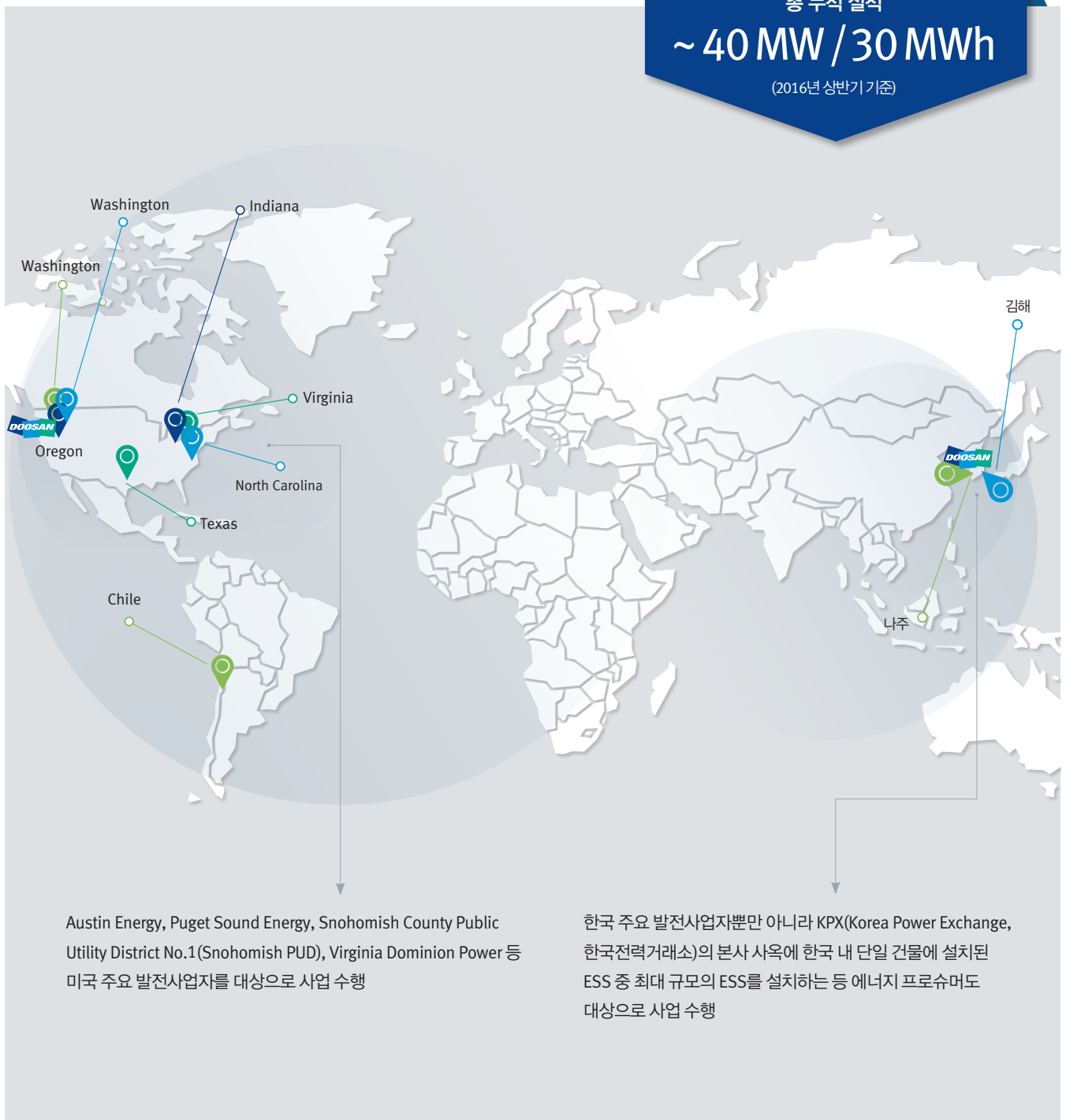
주요 고객 & 실적

두산중공업은 ESS 및 Microgrid 시장이 빠르게 성장하고 있는 한국과 미주 지역을 중심으로 발전사업자 및 에너지 프로슈머 대상의 사업을 수행하고 있습니다. Li-ion 배터리, Vanadium Redox Flow 배터리 등 다양한 종류의 배터리를 활용해 0.5 MW에서부터 20 MW까지 다양한 규모의 프로젝트를 이미 성공적으로 완료했습니다. 이제는 두산 그룹의 글로벌 위상과 재정적 지원, 전 세계 퍼져있는 해외 자회사 및 지점, 발전 사업에서 쌓은 기존 고객과의 관계를 적극적으로 활용하여 전세계로 사업을 확장해 나갈 것입니다.

총 누적 실적

~ 40 MW / 30 MWh

(2016년 상반기 기준)



CASE STUDY:



미국 워싱턴주 에버렛시에 위치한 Snohomish County Public Utility District No.1(Snohomish PUD)는 미국에서 12번째로 큰 규모의 공공 Utility로서 30만 명 이상의 고객을 확보하고 있습니다. 지역 내 전력 수요의 충족뿐만 아니라 전체 발전원 중 신재생 에너지원의 비중을 점차 증가시키는 것을 목적으로 전력망을 운영하고 있습니다. 이를 위해 지난 2년 동안 발전원 중 풍력의 비중을 0%에서 8%로 증가시켰습니다. 그러나 최근 Snohomish PUD는 풍력을 더 이상 전력망에 추가할 수 없다는 것을 깨달았습니다. 풍력과 같은 신재생 에너지원은 비선형적 특성을 지니고 있어 계절, 날씨 등의 환경적인 요인에 따라 전력 생산량이 크게 변화하지만 기존의 전력망은 이러한 신재생 에너지원 특성을 고려하여 설계된 것이 아니었기 때문입니다. 고민 끝에 Snohomish PUD가 찾은 답은 ESS였습니다. ESS는 신재생 에너지원의 비선형적 특성을 보완해줄 뿐만 아니라 전체 전력망의 안정성도 확보해줄 수 있는 최고의 기술 솔루션이기 때문입니다.

Snohomish PUD는 연구를 통해 ESS의 주요 기능에 따라 적합한 배터리의 종류가 다르다는 것, 1개 이상의 ESS를 효율적으로 설치/운전/관리하기 위해서는 ESS의 확장 및 복제가 가능해야 함을 인지하게 되었습니다. 결론적으로 Snohomish PUD가 규모의 경제 달성을 위해서는 기능에 따라 표준화된 하드웨어 및 효과적인 시스템 통합을 위한 플랫폼이 필요했습니다.



Snohomish PUD는 플랫폼 문제를 해결하기 위해 ESS 제어 시스템 소프트웨어 원천 기술을 보유한 두산중공업의 자회사 Doosan GridTech (두산그리드텍)과 파트너십을 맺고 공동으로 MESA(Modular Energy Storage Architecture)를 개발했습니다. MESA는 ESS의 통신 및 정보 공개 표준으로써 이 개방형 표준을 통해 Utility는 복수의 ESS를 비용 효율적으로 설치/운전/관리할 수 있게 되었습니다. 또한 기존에 사용 중인 전력망 소프트웨어와도 쉽게 호환하여 활용할 수 있게 되었습니다. 현재 MESA는 전 세계에 30개 이상의 Utility, ESS 하드웨어 및 소프트웨어 업체 등을 회원사로 보유하고 있으며 그 수는 지속적으로 증가하고 있습니다.





ESS 제어 시스템 소프트웨어 원천 기술을 보유한 두산중공업의 자회사 Doosan GridTech(두산그리드텍)은 GTM(Greentech Media, 그린텍미디어)이 2016년 선정한 “21세기 에너지 시스템을 선도하는 업체(Building the 21st-Century Energy System)”에 선정되며 업계에서 다시 한번 기술력을 인정받았습니다.

GLOBAL NETWORK

EUROPE

Subsidiaries

DOOSAN POWER SYSTEMS LTD.
Doosan House, Crawley Business Quarter,
Manor Royal, Crawley, West Sussex,
RH10 9AD, United Kingdom
Tel 44 1293 612888
Fax 44 1293 584321

[DOOSAN BABCOCK]
Porterfield Road, Renfrew, PA4 8DJ,
United Kingdom
Tel 44 141 886 4141
Fax 44 141 885 3338

[DOOSAN ŠKODA POWER]
Tylova 1/57, 301 28 Plzen, Czech
Tel 420 378 185 000
Fax 420 378 185 910

[DOOSAN LENTJES]
Daniel-Goldbach-Strasse, 19,
40880 Ratingen, Germany
Tel 49 2102 166 0
Fax 49 2102 166 2500

DOOSAN ENPURE
Doosan Enpure House,
Parklands Business Park, Rubery,
Birmingham, B45 9PZ, United Kingdom
Tel 44 121 683 2801
Fax 44 121 251 9111

DOOSAN IMGB
104 Bercenti Road, Bucharest 4, Romania
Tel 40 21 301 2500
Fax 40 21 301 2501

Branches

FRANKFURT OFFICE
7th Floor, Arabella Center, Lyoner Strasse
44-48, 60528 Frankfurt am Main,
Germany
Tel 49 69 69 5004 0
Fax 49 69 69 5004 10

BIRMINGHAM WATER R&D CENTER
Doosan Enpure House, Parklands Business
Park, Rubery, Birmingham, B45 9PZ,
United Kingdom
Tel 44 121 683 2800
Fax 44 121 683 2888

ASIA

Subsidiaries

DOOSAN POWER SYSTEMS INDIA PVT. LTD.

[CHENNAI OFFICE]
18/2A, Senneerkuppam,
Bypass Road, Poonamallee, Chennai
600 056, Tamil Nadu, India
Tel 91 44 3303 5000
Fax 91 44 3303 5001

[MUMBAI OFFICE]

501,5th Floor, CNB Square Bldg.
Sangam Complex, Near Sangam Cinema,
Andheri-Kurla Road, Chakala, Andheri(East),
Mumbai 400 059, India
Tel 91 22 6177 0500
Fax 91 22 6177 0599

[NEW DELHI OFFICE]

16th Floor, DLF Square Building,
Jacaranda Marg, Near NH-8, DLF Phase-II,
Gurgaon, Haryana 122 002, India
Tel 91 124 439 8200
Fax 91 124 414 7006

[KOLKATA OFFICE]

South City Pinnacle, Mangalam Business
Center Suite No - 1214, 12th Floor, Salt Lake,
Sector - V Kolkata - 700091
Tel 91 33 4019 3425
Fax 91 33 4019 3430

DOOSAN HEAVY INDUSTRIES
VIETNAM CO., LTD. (DOOSAN VINA)
Dung Quat Economic Zone, BinhThuan
Commune Binh Son District,
Quangngai Province, Vietnam
Tel 84 55 3618 900
Fax 84 55 713 950

DOOSAN HEAVY INDUSTRIES JAPAN CORP.
Mita Kokusai Bldg, Room 2413, 1-4-28,
Mita, Minato-Ku Tokyo 108-0073, Japan
Tel 81 3 3452 5451-3
Fax 81 3 3452 5624

Branches

BEIJING OFFICE
19th Floor, Gateway Plaza, Tower B, No. 18
Xiaguangli, North Road, East Third Ring
Chaoyang District, Beijing 100027, China
Tel 86 10 8454 7122, 7136
Fax 86 10 8484 7139

BANGKOK OFFICE
10th Floor, M-Thai Tower, All Seasons Place,
87 Wireless Road Phatumwan,
Bangkok 10330, Thailand
Tel 66 2 654 0690
Fax 66 2 654 0693

HANOI OFFICE
#1101, Daeha Business Center, 360 Kim Ma,
Ba Dinh District Hanoi, Vietnam
Tel 84 4 6273 0545-9
Fax 84 4 6273 0550

JAKARTA OFFICE
Plaza Bapindo, Mandiri Tower 20F,
JlJendSudirman No 54-55, Jakarta, Indonesia
Tel 62 21 2995 0101
Fax 62 21 2995 0108

MANILA OFFICE
Unit 1802, One World Place, 32nd street,
Bonifacio Global City, Taguig City 1634,
Philippines
Tel 63 2 801 4619
Fax 63 2 801 4616

SHANGHAI OFFICE

Rm2903A, Gubei International Fortune
Center, No.1438, Hong Qiao Road, Chang
Ning District, Shanghai, 201103, China
Tel 86 21 5877 8696
Fax 86 21 5877 5938

TAIPEI OFFICE

#704, No.51, Keelung Road Section 2,
Taipei, Taiwan, R.O.C.
Tel 886 2 2739 2255
Fax 886 2 2739 2266

AMERICAS

Subsidiaries

DOOSAN HEAVY INDUSTRIES AMERICA CORP.
10th Floor, Parker Plaza, 400 Kelby Street,
Fort Lee, NJ 07024, USA
Tel 1 201 944 4554 31, 24
Fax 1 201 944 5022

[NEWINGTON OFFICE]
178 Shattuck Way, Newington, NH 03801,
USA
Tel 1 603 433 5507
Fax 1 603 433 1060

[PITTSBURGH OFFICE]
1000 Westinghouse Drive, Building 2,
239D, Cranberry Township, PA 16066, USA
Tel 1 412 374 6071
Fax 1 724 720 0903

DOOSAN ENGINEERING & SERVICES LLC
5 Paragon Drive, Montvale, NJ 07645, USA
Tel 1 201 746 8200
Fax 1 201 746 8210

DOOSAN HYDRO TECHNOLOGY, INC.
912 Chad Lane, Tampa, FL 33619, USA
Tel 1 813 549 0182
Fax 1 813 623 6666

DOOSAN ATS AMERICA, LLC
11360 N. Jog Road, Palm Beach Gardens,
FL 33418, USA
Tel 1 561 572 9100
Fax 1 561 572 9101

DOOSAN GRIDTECH, INC.
615 2nd Avenue, Suite 620 Seattle,
WA 98104, USA
Tel 1 888 452 7715
DoosanGridTech.com

Branches

SANTIAGO OFFICE
Av. Nueva Tajamar 481, Torre Sur,
Piso 11, Oficina 1103, Las Condes,
Santiago, Chile
Tel 56 2 2657 3333
Fax 56 2 2657 3343

TAMPA OFFICE

912 Chad Lane, Tampa, FL 33619, USA
Tel 1 813 549 0182
Fax 1 813 623 6666

TAMPA WATER R&D CENTER
912 Chad Lane, Tampa, FL 33619, USA
Tel 1 813 549 0182
Fax 1 813 623 6666

MIDDLE EAST & AFRICA

Branches

ABU DHABI OFFICE
508, Al Ghaith Tower, Hamdan Street,
P.O. Box 27767, Abu Dhabi, UAE
Tel 971 2 627 6273
Fax 971 2 627 6274

CAIRO OFFICE
2nd Floor, Land Mark Building 1, 67 El
Teseen St., 5th Settlement, New Cairo
Tel 20 2 2537 1040
Fax 20 2 2537 1041

DUBAI OFFICE
30th Floor, H HotelOffice Tower, Sheikh Zayed
Road, P.O.Box 11859, Dubai, UAE
Tel 971 4 327 5545
Fax 971 4 327 5529

DAMMAM WATER R&D CENTER
Al Turki Business Park 9th Floor, Al Khobar 31952,
Eastern Province, Kingdom of Saudi Arabia
Tel 966 3 868 6951
Fax 966 3 868 7100

KUWAIT OFFICE
7B, Block 49, Plot 35, Laila Commercial
Tower, Salmiya, P.O.Box 2031 Kuwait
Tel 965 6001 3075
Fax 965 2575 2001

MIDDLE EAST OPERATION CENTER
30th Floor, H HotelOffice Tower, Sheikh Zayed
Road, P.O.Box 11859, Dubai, UAE
Tel 971 4 327 5545
Fax 971 4 327 5592

RIYADH OFFICE
205-206, The Plaza Building (Akariya No. 4),
Olaya Street, P.O.Box 9656, Riyadh 11423,
Kingdom of Saudi Arabia
Tel 966 1 419 1696
Fax 966 1 419 1995

AFRICA

Branches

JOHANNESBURG OFFICE
12F, The Forum, 2 Maude Street, Sandton,
Johannesburg, South Africa
+27 113 265 790 (Landline)
Tel 27 113 265 790
Fax 966 1 419 1995



두산중공업 DoosanHeavy.com

서울사무소 (06611) 서울특별시 서초구 강남대로 465 (T) 82 2 513 6114, (F) 82 2 513 6200