

汚泥乾燥・炭化技術の 中国における応用の将来性

——日中合作

初の汚泥炭化プロジェクト実現

中節能博実（湖北）環境プロジェクト技術有限公司 **中国节能**

錢 鳴

2014年12月28日





中国节能环保集团及び博実公司の紹介

中国における汚泥処理の現状

政策・法規・基準及び技術の状況

汚泥乾燥・炭化技術

炭化モデルプロジェクト及び鄂州炭化プロジェクト

まとめ



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

1

中国节能环保集团及び博実公司の紹介

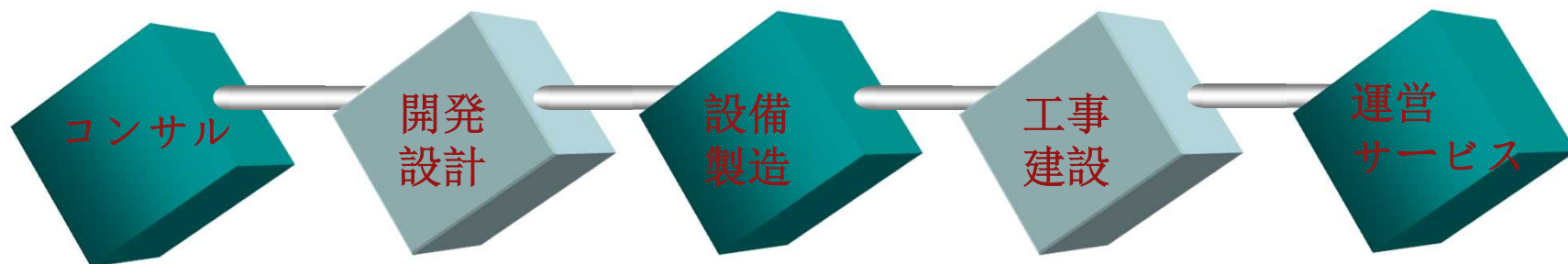
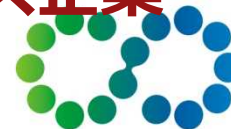


中国节能环保集团

中国节能环保集团は中央企業として唯一の省エネ・環境保護専門企業である。今省エネ・環境保護分野で第一の規模を誇り、総合実力ナンバーワン、競争力を持つハイテク・グループである。水務資産の規模は1100万トン/日以上になった。2013年末にまで総資産は1200億元を超えて、419社の支社を持ち、その内、6社が上場会社。支社は中国国内30余りの省および海外約40国にあり、総従業員は約50,000人。

中节能博实（湖北）环境工程技术有限公司

中节能博实（湖北）环境工程技术有限公司は中国节能环保集团の一員として污水や污泥处理処分技術に取り組んでいる科学技術型企業である。污水や污泥処理に関するの特許を多く取得し、省エネ・環保城郷一体化及び循環經濟モデルの方面に関する素晴らしい技術準備を完成させた。中国污泥産業連盟、中国污泥处理処分技術革新連盟、中国工業省エネ及び清潔生産協会の構成メンバーである。湖北省環境保護産業協会、湖北省環境科学学会の常務理事に就任している。



- 高資質の専門家チーム
- 世界銀行、アジア銀行、ドイツ銀行など貸借環境プロジェクトを担当した経験
- 国家省市専門計画に参加

- 国家省市科学研究プロジェクトを担当
- 生産性試験基地
- 市場開発と成果転化のチーム能力
- 設計能力と資質

- 工業化設計能力
- 環境設備総合ソリューション能力
- 機械製造専門家

- EPC実績資質と能力
- 設備の建設、据付調整、試運転等

- 環保部治理施設の運営資質
- 下水、工業廃水、固体廃棄物処理の施設運営経験
- 施設運営、技術管理訓練能力

● 国内外会社との技術合作



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

✓ 国外会社との技術交流、合作

日本巴工業：汚泥炭化

日本大川原：汚泥乾燥

日本JFE：汚泥・厨芥ゴミ混合嫌気消化

ドイツENVITECH：再生可能エネルギー

アメリカACOM、フランスSCE、イギリスWSP、ドイツPöyry等：インフラストラクチャー環境コンサル

✓ 中国大学、企業との技術交流、合作

同済大学：国家水専項科学成果応用 - 棗陽市下水処理場プロジェクト、世界銀行綿陽プロジェクト、国家「第12次5ヵ年」水専項汚泥処理技術産業化プロジェクト。

華中科技大学：汚泥炭化技術及び炭化製品の安全性メカニズム

湖北省環境科学研究所：汚泥炭化製品安全性応用

武漢大学：汚泥炭化製品の応用、生物脱臭技術の研究開発

武漢市林業科学研究所、野菜研究所：炭化製品の応用研究

中国市政中南院：国家「第11次5ヵ年」水専項の小都市水汚染防止を担当

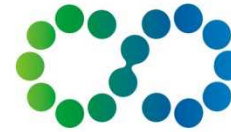


中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

2

中国における汚泥処理の現状



中国都市下水処理場数 (2014.3): 3622

都市污水处理能力: ~1.53億m³/d

2013年汚泥発生量は3000万トン以上 (含水率:~80%)

2020年汚泥発生量は約 6000万トン

中国下水汚泥の性状



中国节能

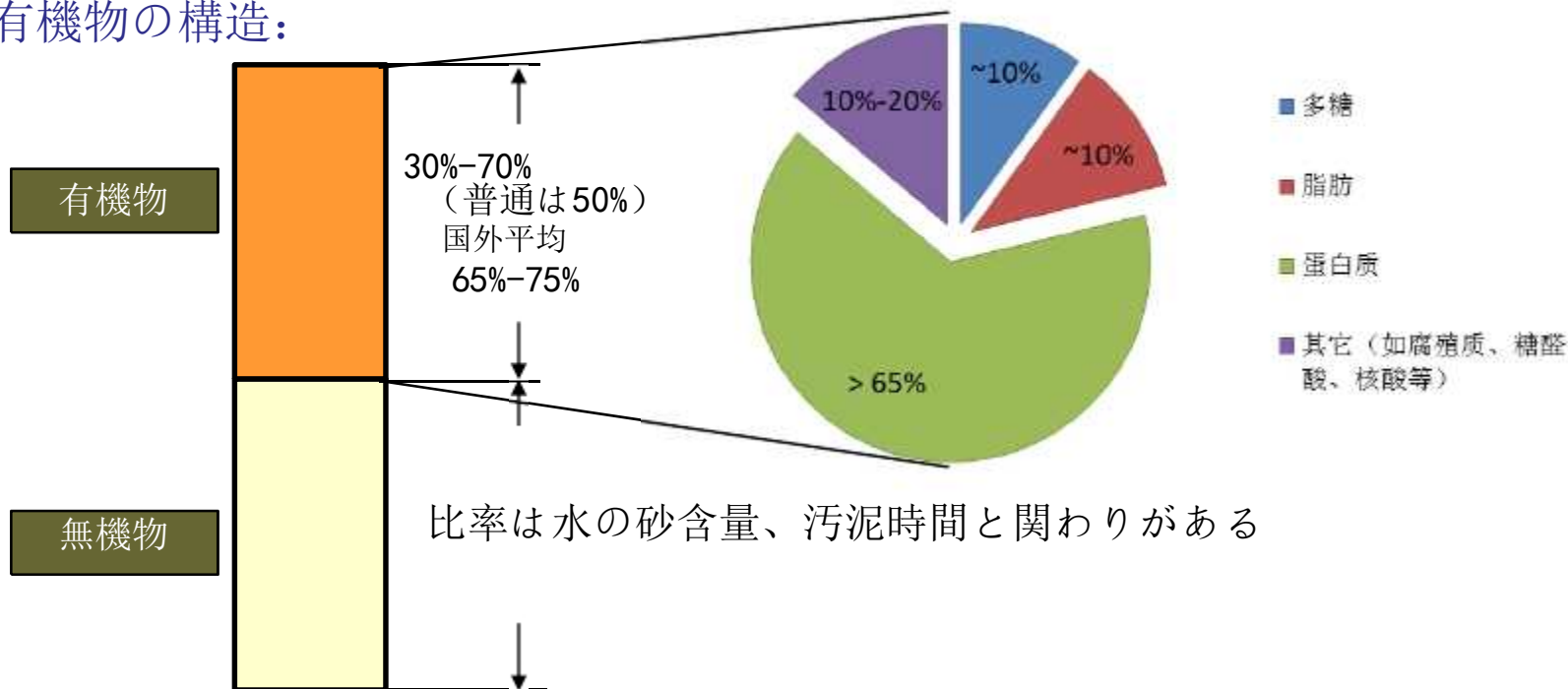
CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

☐ ▲ 栄養分:

汚泥乾量に占めるの%

汚泥種類	中国汚泥
窒素TN	2.7±1.4
リン P	1.4±1.2
カリウムK	0.7±0.3

☐ ▲ 有機物の構造:



▲ 重金属

元素	Cd	Cu	Pb	Zn	Cr	Ni	Hg
汚泥	2.01	219	72.3	1058	93.1	48.7	2.13

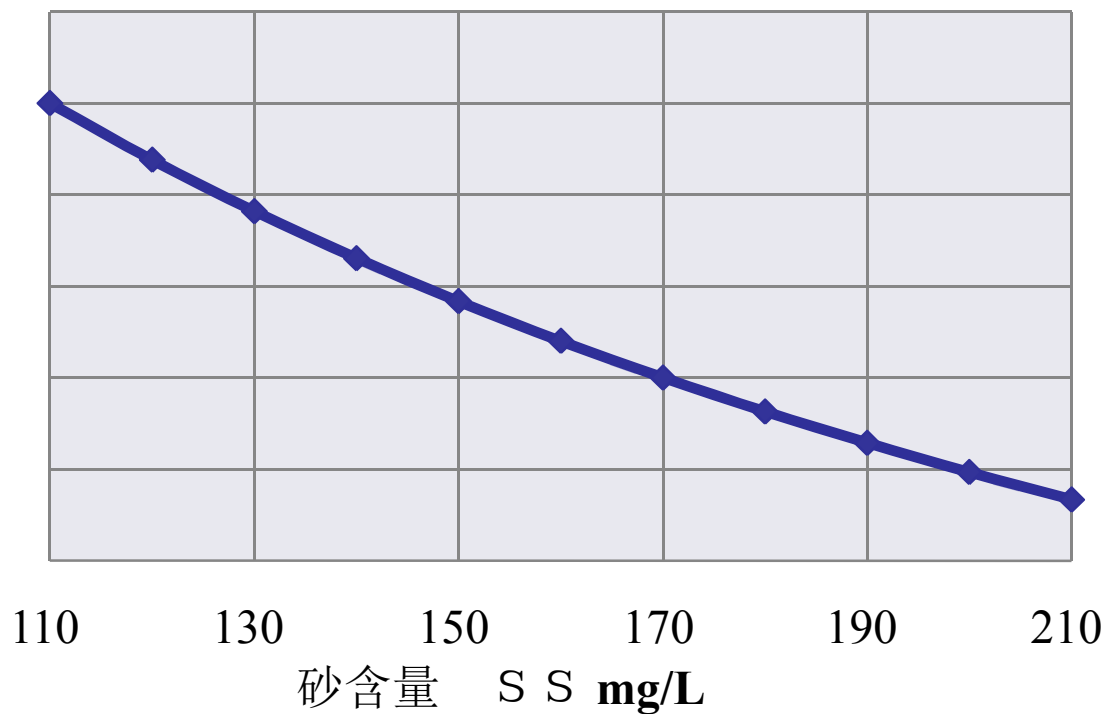
砂が汚泥の性状に対しての影響



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

VS/TS





中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

3

政策・法規・基準及び技術の状況



時間	内容
2012	「第12次5ヵ年」全国都市污水处理及リサイクル施設建設計画（発改委、住建部、環保部）
2011	汚泥処理処分仕事実現モデルプロジェクトについての通達（発改委）
2011	都市下水処理場汚泥処理処分技術指導（試行）（発改委、住建部）
2010	都市下水処理場汚泥汚染防止仕事についての通達（環保部）
2009	都市下水処理場汚泥処理処分及び汚染防止技術政策（試行）（環保部、住建部、科技部）
2007	全国都市下水処理及リサイクル施設建設「第11次5ヵ年」計画（発改委、住建部、環保部）

貯蔵するために（即ち処理なし）下水処理場から汚泥を搬出する時に、汚泥の含水率が50%以下に脱水すべし。



「都市下水処理場汚泥処分 分類」	GB/T 23484-2009
「都市下水処理場汚泥処分 埋立類」	GB/T 23485-2009
「都市下水処理場汚泥処分 園芸緑化類」	GB/T 23486-2009
「都市下水処理場汚泥の性状」	GB/T 24188-2009
「都市下水処理場汚泥処分 土壤改良類」	GB/T 24600-2009
「都市下水処理場汚泥処分 焼却類」	GB/T 24602-2009
「都市下水処理場汚泥処分 レンガ造り類」	GB/T 25031-2010



时间	名称
2012	「安徽省都市下水処理場汚泥処理処分についての仕事意見」
2012	「江西省都市下水処理場についての運転管理評価方法（試行）」
2011	「福建省都市生活下水処理場汚泥処理処分についての仕事実行方案」
2011	「広西チワン族自治区汚泥処理処分についての仕事指導意見（短期）」
2009	「全省下水処理場汚泥无害化処分についての仕事通達（江蘇）」
2009	「上海市都市排水汚泥処理処分の計画」
2008	「浙江省下水処理施設汚泥処分についての仕事実行意見」
2005	「重慶市都市下水処理場汚泥処理処分についての計画方案」

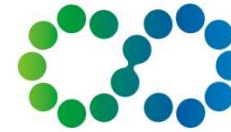


污泥处理処分技術

- 污泥安定化 (嫌気、好気、焼却、熱分解)
- 污泥減量化 (濃縮、脱水、乾燥、焼却、熱分解)
- 污泥無害化 (埋め立て、焼却、熱分解)
- 汚汚泥資源化 (嫌気メタン回収、焼却、熱分解
熱回収、土壤改良利用、建材利用)



処理処分を前提としての世界通用伝統技術



主な処理技術:

▲濃縮脱水	普及
▲高度脱水	100件以上
▲嫌気消化	約60件
▲好気発酵	約50件
▲乾燥	約10件

主な処分技術:

▲土壤利用	400件以上
▲埋立	2150件以上
▲乾燥焼却	約10件
▲建材利用	98件以上



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

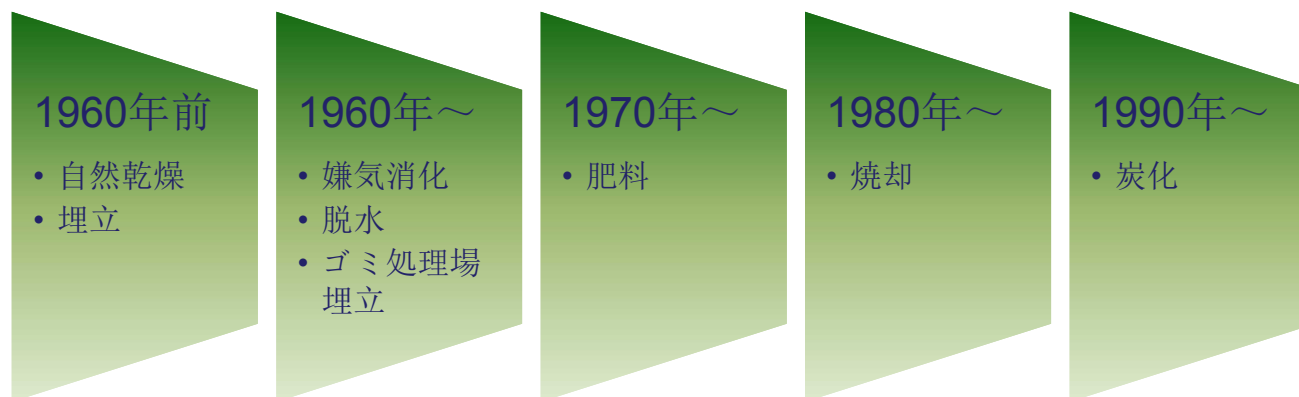
4

污泥乾燥、炭化技術



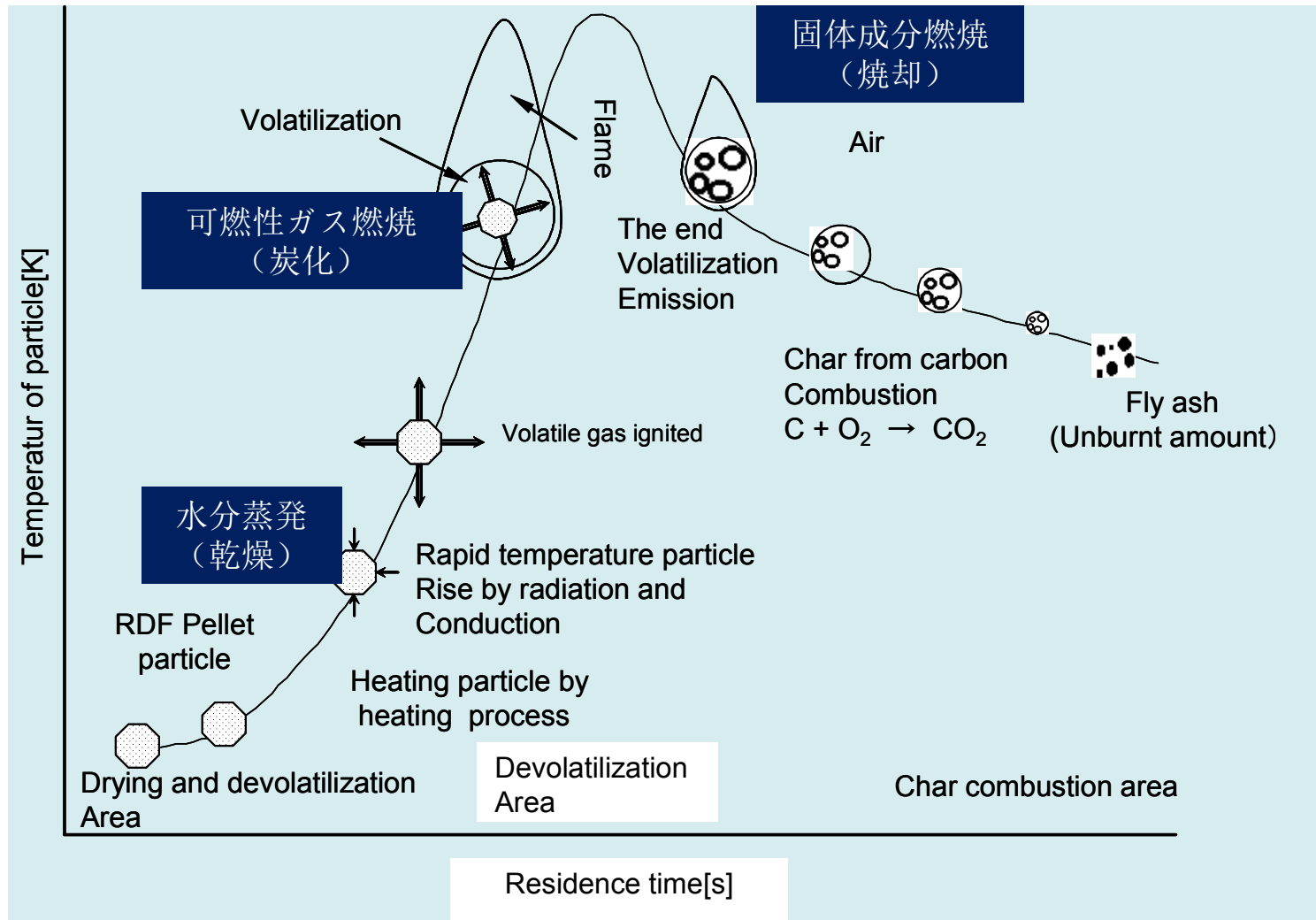
日本の汚泥処理処分方法は焼却が主流。但し、ダイオキシン類の生成を抑制するため、日本環境機構はより厳しい要求を提出した。それに、資源総合利用・排出削減の観点から、日本企業と下水道協会は1990年から下水汚泥の高効率利用の処理処分技術が求められている。

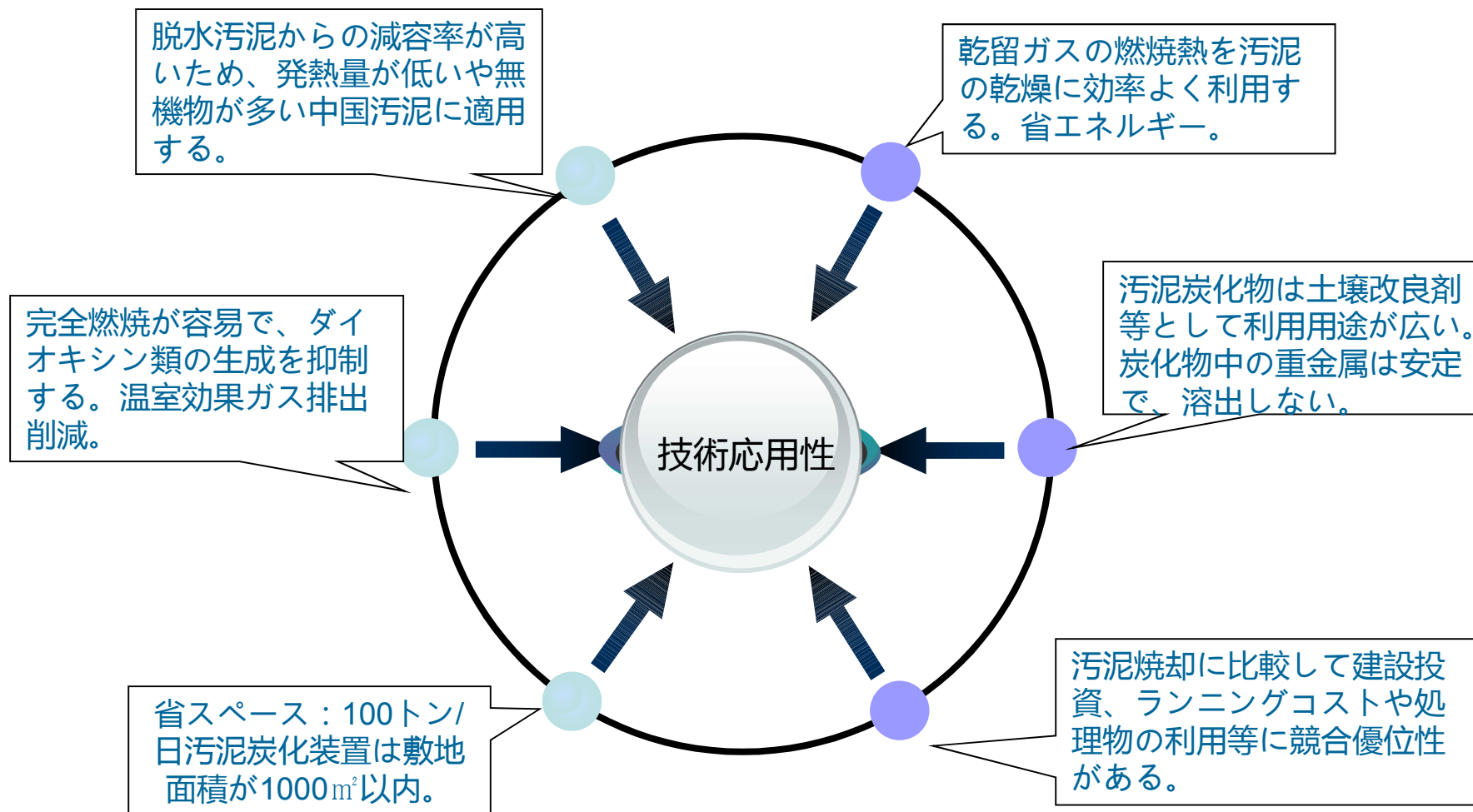
このような状況で炭化技術は開発した新しい汚泥処分技術の一つ。日本では約10年間の安定運転より、日本下水道協会は以下の結論を得る：下水汚泥の炭化処理は焼却処理や溶融処理に比較して設備が安価であり、排ガス発生量も少なく、かつ生成物の有効利用用途先が広範囲である。





污泥の燃烧曲线







巴工業株式会社は日本で一番早い汚泥炭化技術を開発した会社の一つ、汚泥炭化装置工業化販売の第一社である。巴工業の連続高速汚泥炭化技術は既に信頼性が高い、安定な運転の汚泥処理技術になった。汚泥処理処分に対して最善の解決策の一つ。

2008年12月、中節能博実（湖北）環境工程技術有限公司は巴工業株式会社と炭化装置について「技術援助契約」を締結した。2009年6月、技術移転及び社員研修が完成された。



合同簽約

【附則】

- 1 以上契約の証として、本書2通を作成し、甲および乙は、それぞれ記名捺印の上各1通を保有する。
- 2 別紙1、別紙2は本契約の一部とし、本契約の存続期間中は有効に存続する。

2008年12月15日

中華人民共和國湖北省武汉市大崎一丁目2番2号
丁上ビル2Fの2F大崎セントラルタワー
甲：巴工業株式会社
代表取締役 蓋田 恭平
中華人民共和國湖北省武汉市武昌区民生路707号
乙：湖北博实节能环保工程有限公司
董事长 樊 共焜



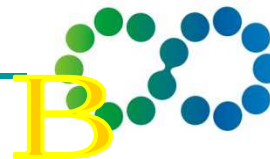
技術導入--大川原との汚泥乾燥技術合作



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP





A

準備:

汚泥処分技術の現状調査
汚泥処分の現状調査
技術コース確定
各仕事の計画
[武漢市汚泥性状の調査.ppt](#)
[汚泥の特徴](#)

C

設備及びシステムの研究:

テスト装置の設計と製造
システム設計方法の研究
炭化製品の応用研究（武漢大学、野菜研究所との合作）
中国基準で日本炭化物に対しての測定（湖北省環科院との合作）
[日本炭化物に対しての測定.ppt](#)
[汚泥炭化製品の応用性研究.ppt](#)

B

基礎研究:（華中科大煤国家重点実験室との合作）

都市下水処理場の汚泥調査: 成分、発熱量、VOC等
汚泥乾燥、燃焼プロセス研究: 乾燥工程中の水分蒸発、発揮分の発揮状況など
汚泥乾燥の熱転化研究
汚泥乾燥工程の粒子、灰分研究
汚泥乾燥工程の安全性研究
[汚泥炭化技術と炭化製品の安全性研究.ppt](#)

D

中間試験及びモデルプロジェクト:

装置の建設と中間試験研究
[博実「省エネ・連続高速汚泥炭化プロセス」改善開発革新.ppt](#)
設計データ、設計方法の改善
モデル工事の設計、建設、運転等
[汚泥炭化モデルプロジェクト紹介.ppt](#)
[環境汚染検測結果.ppt](#)
[汚泥及び炭化製品溶出毒性と微量元素形態研究.ppt](#)

汚泥炭化技術に関するの特許



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

番号	特許申請番号	発明内容	申請/授与時間
一、授与1件			
1	201310112617.8	汚泥高温炭化系統及び炭化プロセス	2013年11月6日
二、受理1件			
2	201310107220.X	螺旋自予熱式脱臭炉及び排ガス脱臭プロセス	2013年03月29日

番号	特許申請番号	特許内容	授与時間
1	201020117041.6	新型排ガス処理装置付けの有機廃棄物熱分解炭化システム	2010年11月10日

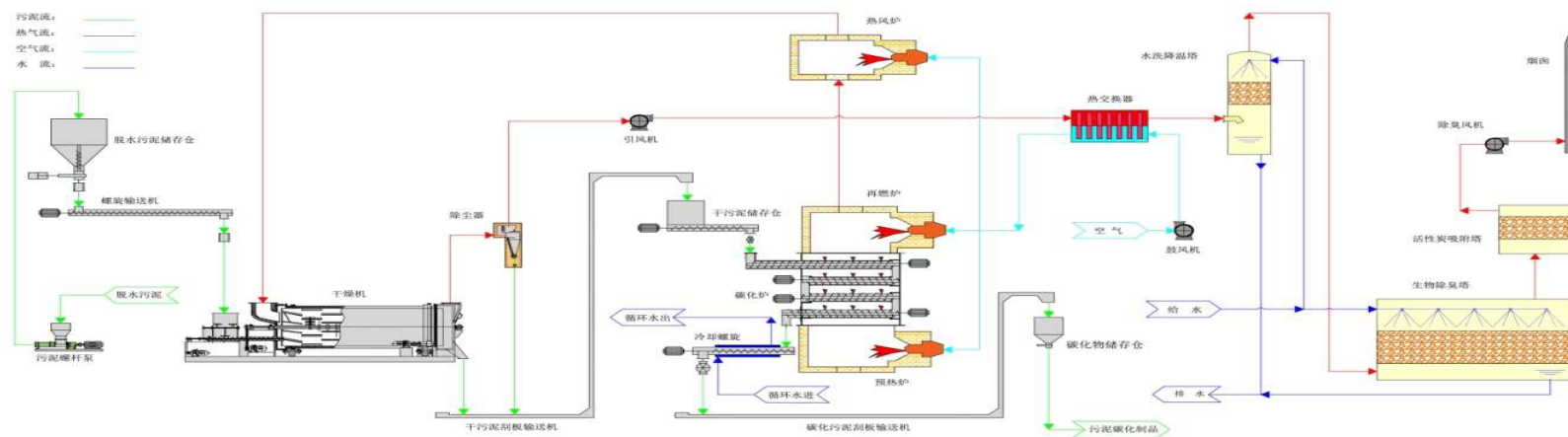
番号	特許申請番号	特許内容	授与時間
1	201020120718.1	開穴管有機廃棄物熱分解炭化機特許	2010年12月08日
2	201020120727.0	羽根強化伝熱有機廃棄物熱分解炭化機特許	2010年12月08日
3	201020117051.x	高濃度臭気生物脱臭処理装置特許	2010年11月10日
4	201220082728.x	伝熱式乾燥機付けの有機廃棄物炭化システム	2012年11月07日
5	201220082744.9	排ガス循環有機廃棄物熱分解炭化システム	2012年11月07日
6	201320151706.9	ブラシ式迷宮密封体	2013年08月28日
7	201320160388.2	汚泥高温炭化システム	2013年08月28日
8	201320151687.X	螺旋自予熱式脱臭炉	2013年08月28日
9	201320160344.X	汚泥高温炭化炉	2013年09月04日
10	201320173889.4	均圧密封システム	2013年09月04日

2.3 特許を使用した汚泥処理技術



中国节能
CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

排ガス熱回収システム



乾燥工程

炭化工程

排ガス生物脱臭工程



成果	登记号	
登记	批准日期	

科学技术成果鉴定证书

(2011) 武科鉴字 156 号

成果名称: 低耗能连续高速污泥碳化系统工艺技术

完成单位: 湖北博实城乡环境能源工程有限公司

鉴定形式:

组织鉴定单位: 武汉市科学技术局

鉴定日期:

鉴定批准日期:



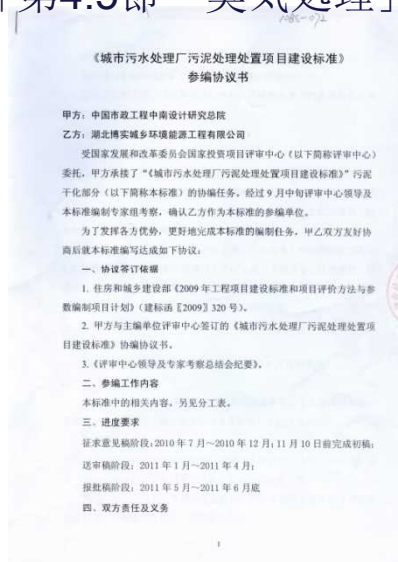
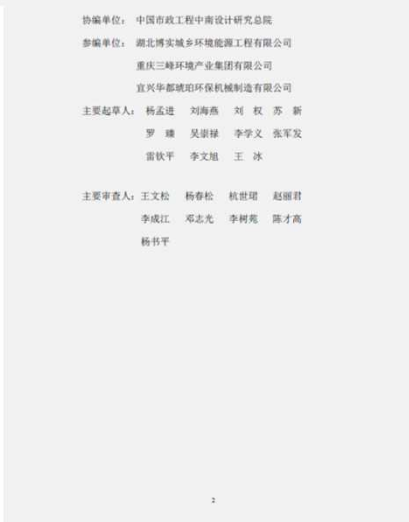
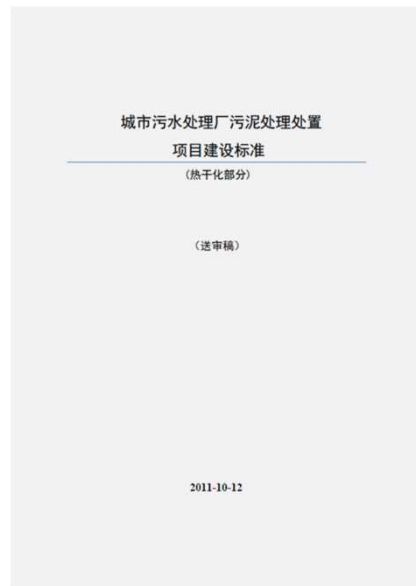
鉴 定 意 见
<p>2011年12月24日,武汉市科学技术局主持召开了由湖北博实城乡环境能源工程有限公司完成的“低耗能连续高速污泥碳化系统工艺技术”项目技术成果鉴定会,与会专家听取了项目完成单位所做的工作、技术报告,审阅了相关资料,专家组经过讨论质询,形成鉴定意见如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、鉴定资料齐全,数据可靠,项目的指标达到了立项设定的目标,符合项目鉴定要求。 2、在引进消化吸收日本连续高速污泥碳化系统技术的基础上,对整个系统的工艺进行了适应优化研究,开发了具有可靠、节能特点的多段开孔管污泥碳化系统及高温、高浓度废气的生物除臭净化系统。为我国城镇污水处理厂污泥处理处置提供了新的技术途径。 3、通过10吨/日连续高速污泥碳化处理示范项目的建设和运行,实现了关键设备的国产化,为该技术的规模化应用奠定了基础。 4、该示范项目的应用结果表明,污泥碳化新工艺对国内污水处理厂污泥具有良好的适用性,与污泥的干化焚烧工艺相比较具有一定的经济优势。 5、根据湖北省环境监测站的现场监测结果表明:污水处理厂脱水污泥经连续高速污泥碳化系统处置后,污泥碳化物颗粒无臭味,碳化处置过程中产生的废气、厂界恶臭气体等排放符合国家城镇污水处理厂污泥处置泥质标准中的相关规定。对污泥碳化物监测的结果表明,在原污泥部分重金属指标超标的情况下,污泥碳化物重金属稳定、重金属浸出毒性满足《城镇污水处理厂污泥处置—单独焚烧用泥质》(CJ-T290-2008)的排放限值的规定。 <p>该工艺技术是一种适合国内污泥特性和处理处置需要的新型实用技术,各项技术、经济指标处于国内领先水平。</p> <p>建议:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、针对国内不同地区污泥泥质的特点,进一步探索碳化工艺系统运行参数及其变化规律。 2、针对污泥碳化系统及核心设备(碳化炉、干燥机)的系列化、国产化,进一步完善设计参数和设备制造工艺,以利于推广应用。 3、针对污泥碳化产物的资源化应用,进一步开展碳化产品特性的研究。 <p>鉴定委员会主任: <i>李世君</i> 副主任: <i>徐明</i></p> <p style="text-align: right;">2011年12月24日</p>

注意: 鉴定意见需要公示, 不能涉及国家秘密和泄露技术秘密!



住房城鄉建設部の「2009年工程プロジェクト建設基準とプロジェクト評価方法及び係数制定計画」（建標函【2009】320号）により、国家開発改革委員会の委託を受けて、「城市污水处理厂污泥处理处分分子項目建設標準」の起草に参与する。中国市政工程中南設計研究總院はその中の熱乾燥部分の起草を担当する。

国家投資項目評価中心の認可を取得して、中節能博實（湖北）環境工程技術有限公司は標準の「第3章 熱乾燥主体工程と設備」と「第4.5節 臭気処理」の起草を担当する。





中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

5

鄂州污泥炭化プロジェクト

3. 2鄂州市污泥炭化プロジェクト



中国节能
CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP



合同簽約

【附則】

1. 以上契約の証として、本書2通を作成し、甲および乙は、それぞれ原本捺印の上各1通を保有する。
2. 別紙1、別紙2は本契約の一部とし、本契約の有効期間中は有効に存続する。

2008年12月16日



2012年8月6日、東京で開催された「第7回日中省エネ・環境総合フォーラム」において、博実は大川原と汚泥乾燥システムにおける協力を調印した。さらに、以前から続いている博実と巴工業による汚泥炭化に関する協力が加わり、日中双方の省エネ・環境企業3社が正式に手を携えて中国の汚泥処理市場に進出した。それから2年、3社は真摯に協力し合い、ハイテク技術と設備、膨大な基礎研究、綿密な市場分析、的確な政策方針、効率的な分業・加工のもとで、実施可能な計画を立て、中国初の下水汚泥炭化プロジェクトとなった。

3.2 鄂州市污泥炭化プロジェクト



中国节能
CHINA ENERGY CONSERVATION AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

鄂州市洋澜湖総合治理プロジェクトは鄂州の主要水源である洋澜湖の水質悪化を食い止めるため、中国・ドイツの財務協力によるユーロの貸借及び国内資金を活用した総合的な環境処理措置プロジェクト。主な建設内容は汚水、雨水の配管網整備、洋澜湖の整備、市の污水処置場の污泥炭化处理などにわたる。

鄂州市污泥处理プロジェクトの処理対象は鄂州城市下水処理場と樊口下水処理場から発生した脱水污泥である。連続污泥炭化炉技術を採用し、污泥処理量（24時間）60トン/日（24小时）で、燃料は天然ガスを採用する。敷地面積は742m²、プロジェクト総投資は467万ユーロ（1年の運営費用を含む）。

鄂州市污泥处理プロジェクトは中節能博実（湖北）環境工程技術有限公司が受け持ち、巴工業株式の炭化加熱炉（主な設備）を採用し、乾燥機の製造は大川原製作所が担当する。



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

6

まとめ



現在、環境問題はすでに国際社会が注目するホットイシューで、各国は大きな関心を注ぎ非常に注目している。同時に環境問題は国境を越え、先進国と発展途上国を含めた各国は今、積極的に刻々と悪化する地球環境と向き合い、それぞれ自国に適した汚染処理技術や環境保護政策及び法規・基準を採用している。欧米や日本等の先進国が環境保護分野で歩んできた道のりや累積した経験・知見は、中国にとっても大変役立つものである。日中の環境・省エネ企業による協力は、政府、社会、企業など異なる層から支持と関心を多く集め、我々企業が協力し努力することにかかっている。人類共同の財産である水よりクリーンに、空がより青くなることを信じている。



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

ありがとうございます！

钱鸣 中节能博实（湖北）环境工程技术有限公司 董事 总经理

Tel :+86-27-59613920

Fax:+86-27-59613962

E-mail: qianming@cecepbe.com

Http // www.cecepbe.com