

透析治療におけるLCA LCA for Dialysis Treatment

鈴木宏明¹⁾ 永井恵²⁾ 伊坪 徳宏¹⁾

1)東京都市大学 2)筑波大学

Hiroaki Suzuki¹⁾ Kei Nagai²⁾ Norihiro Itsubo¹⁾

1)Tokyo City University 2)University of Tsukuba



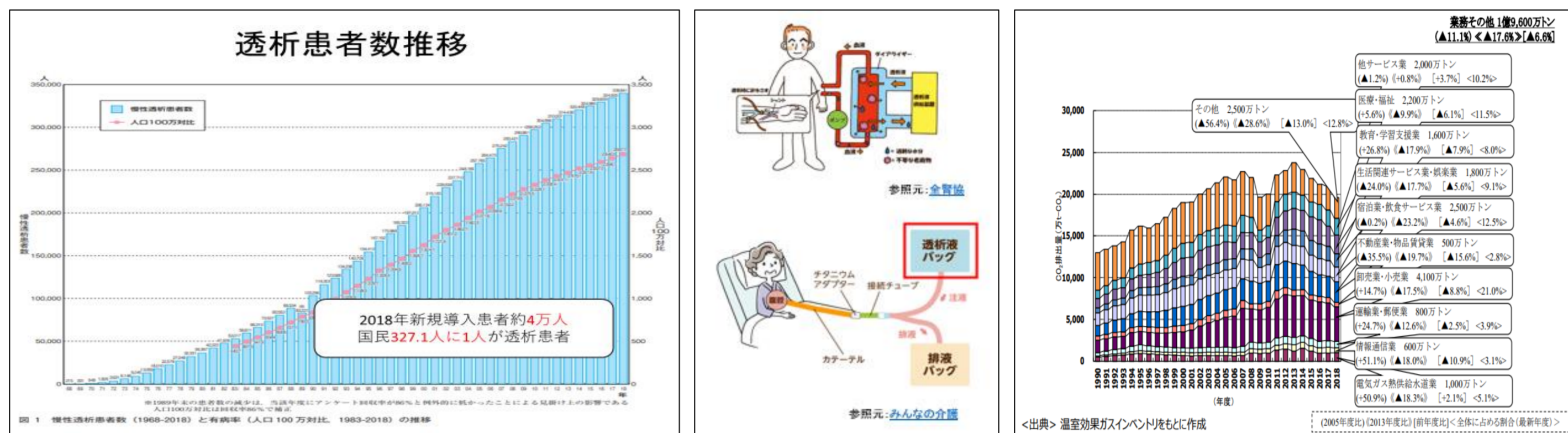
CITY UNIV.



伊坪研究室HP

1 社会背景

環境省の温室効果ガス排出量報告書によると日本の医療・福祉は業務その他のなかで、11.5%を占めている。気候変動の影響による極端な気象現象が懸念されており、医療分野でも温室効果ガスの削減が要求されている。
2018年に日本透析医学会統計調査報告書(図1慢性透析患者数(1968-2018)と有病率(人口100万対比、1983-2018)の推移)によると累計での透析患者数は年々増加傾向にある。また透析治療は他の病気の治療と違い生涯を通じての治療が必要なので、より環境への負荷が大きいと予想されます。
国外に注目してみると、オーストラリアやイギリスなどでは、医療分野での温室効果ガスの排出を懸念して、対策の一環としてデータを得るために透析治療に関する研究がなされている。
透析治療に関しては、3つのタイプがあり血液透析(以降HD表記)、腹膜透析(以降PD表記)、腎臓移植がある。本研究では腎臓移植を除く2種類の治療を比較算定している。



2 研究背景

文献名	公開年	著者	概要
The carbon footprint of an Australian satellite haemodialysis unit	2013年	Allan E. K. Lim, Anthony Perkins, John W. M. Agarら	オーストラリア全土における(HD)のカーボンフットプリント、様々なセクターの相対的な寄与、および電気と水の消費による寄与が地域的要因によってどのように影響を受けるかを明らかにすることによって、二酸化炭素排出の影響をよりよく理解することである。
Green dialysis survey: Establishing a baseline for environmental sustainability across dialysis facilities in Victoria, Australia	2019年	KATHERINE A BARRACLOUGH, ALICE GLEESONら	グリーン透析調査の目的は、ビクトリア州の透析施設における環境持続可能性(ES)のベースラインを確立し、透析施設の環境負荷を低減するための今後の取り組みを導くことである。注目すべき達成可能な目標も明らかにした。
The carbon footprint of a renal service in the United Kingdom	2010年	A. CONNOR, R. LILLYWHITE and M.W. COOKE	人為的な気候変動は、世界的な健康への大きな脅威となっている。しかしながら医療提供そのものに関連している。これらの結果は、サプライチェーンに焦点を当てた炭素削減戦略が必要であることを示唆している。ここで計算された排出量は、代替的なケアパスウェイの排出量のモデル化を容易にする可能性がある。

透析治療のLCAがなされているものもあったが、国や地域によって結果が変わることが分かり、**日本国内モデルの算定をする必要がある**と分かった。

3 研究目的

- ①日本での血液透析と腹膜透析の環境負荷を明確にする
- ②腹膜透析の効率の低下を考慮したうえで、最も環境負荷の少ないシナリオを考える。

4 研究方法

<評価概要>

評価対象	血液透析治療と腹膜透析治療
シナリオ	週に受診する治療方法の割合別比較
機能単位	1年間治療
使用ソフト	SimaPro8
データベース	IDEA v2
算定方法	LCI=Σ(活動量×原単位) GHG排出量=Σ(LCI×特性化係数) 水資源消費=Σ(LCI×特性化係数)
影響評価手法	IPCC2013 GWP 100a(Original), IDEA v2 Water Footprint
使用データ	病院からのヒアリングによるデータ

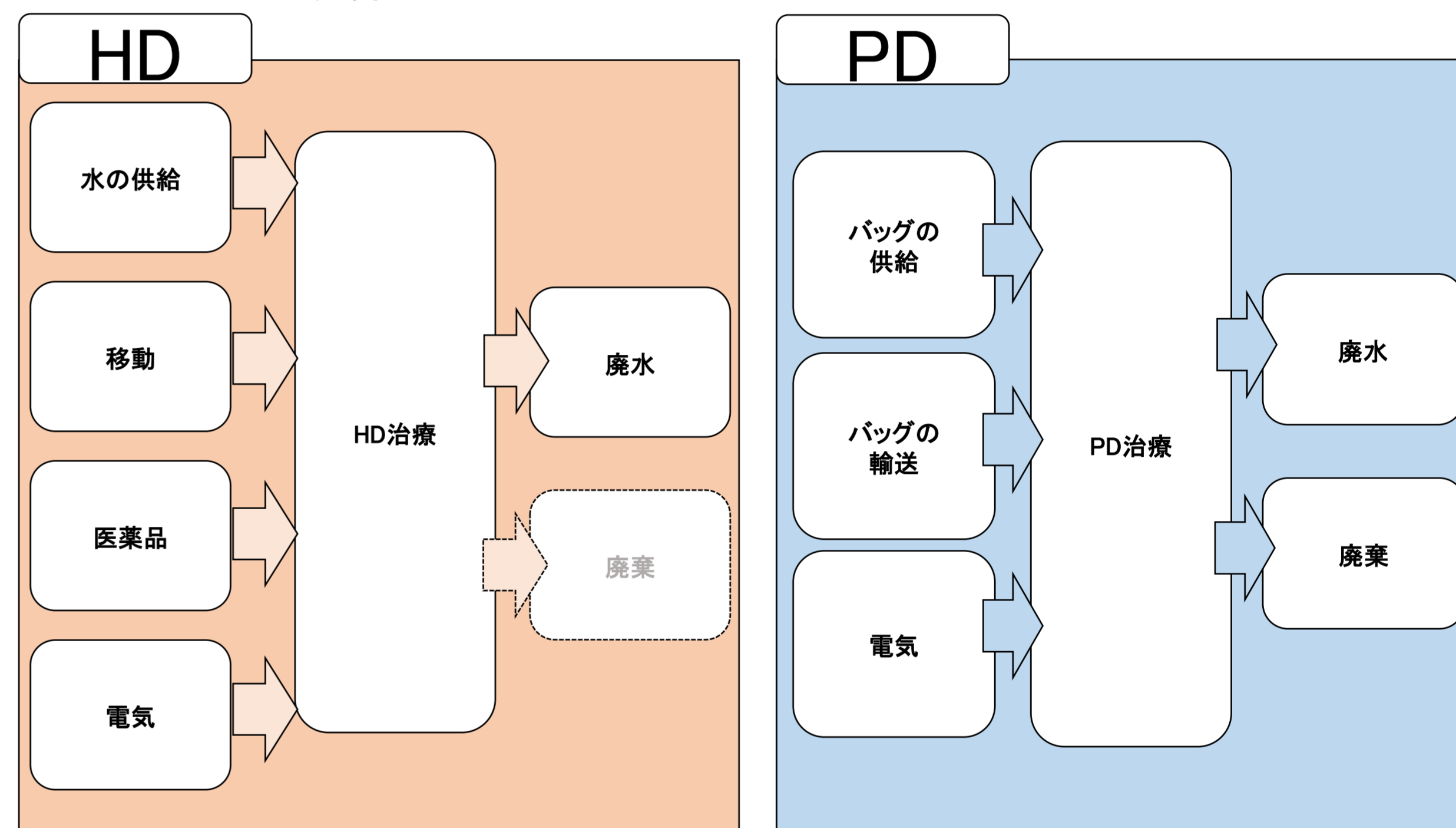
<算定項目詳細>

HD	PD
水の供給	バックの供給
透析器の洗浄	透析液バックの輸送
廃水	廃水
患者の移動	プラスチックの廃棄
スタッフの移動	医薬品
透析器	医療機器
医薬品	電気
医療機器	
電気	

※バックとは、腹膜透析治療に必要な透析液を輸送するための容器のこと

※バック生産のデータにおいては、IDEAではなくRO水生産の原単位を以下の論文を参考にしている
逆浸透法を用いた海水淡水化施設のLCAとLCC:事業計画段階と稼働段階における評価結果の比較分析

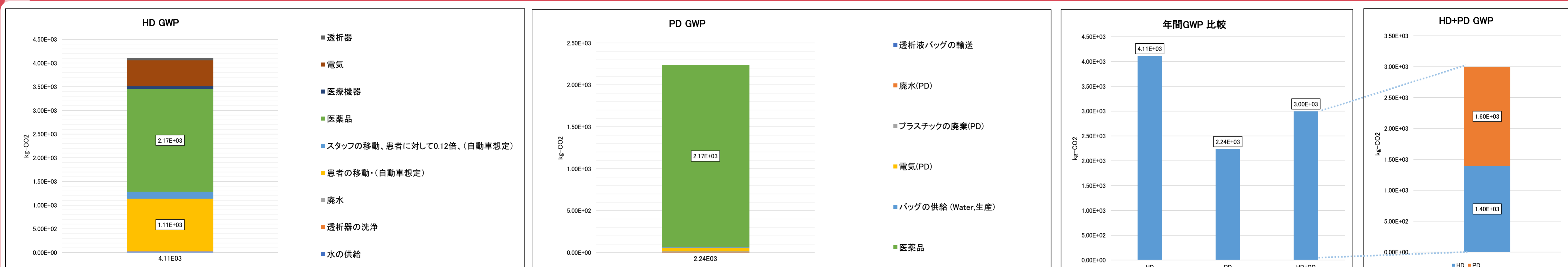
<システム境界>



<算定シナリオ詳細>

	回数(週当たり)	年間の回数	備考
HD	3	156	1日1回(4時間)
PD	7	365	1日4回
HD+PD	HD,1/PD,5	HD,56/PD,261	

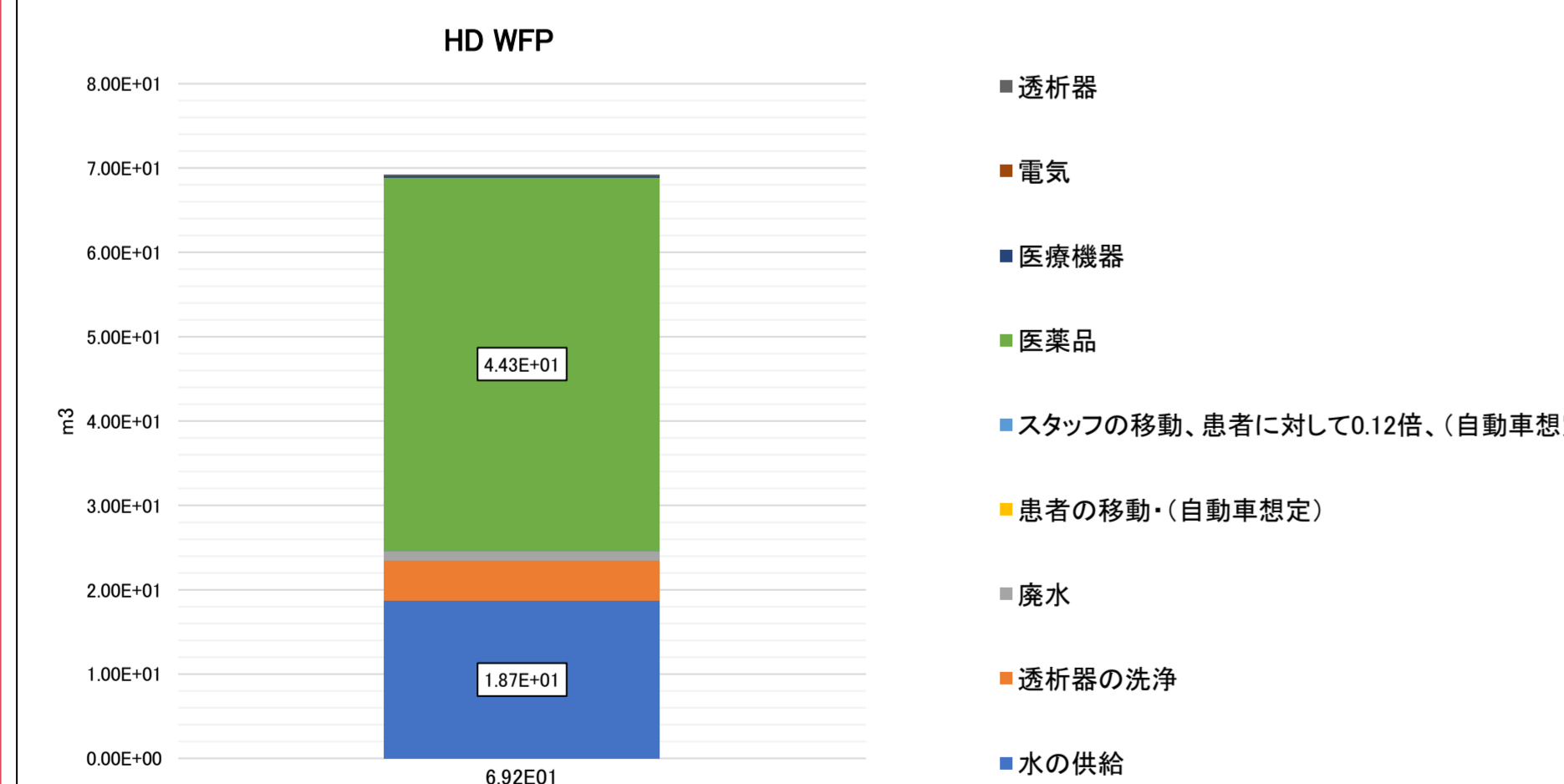
5 結果



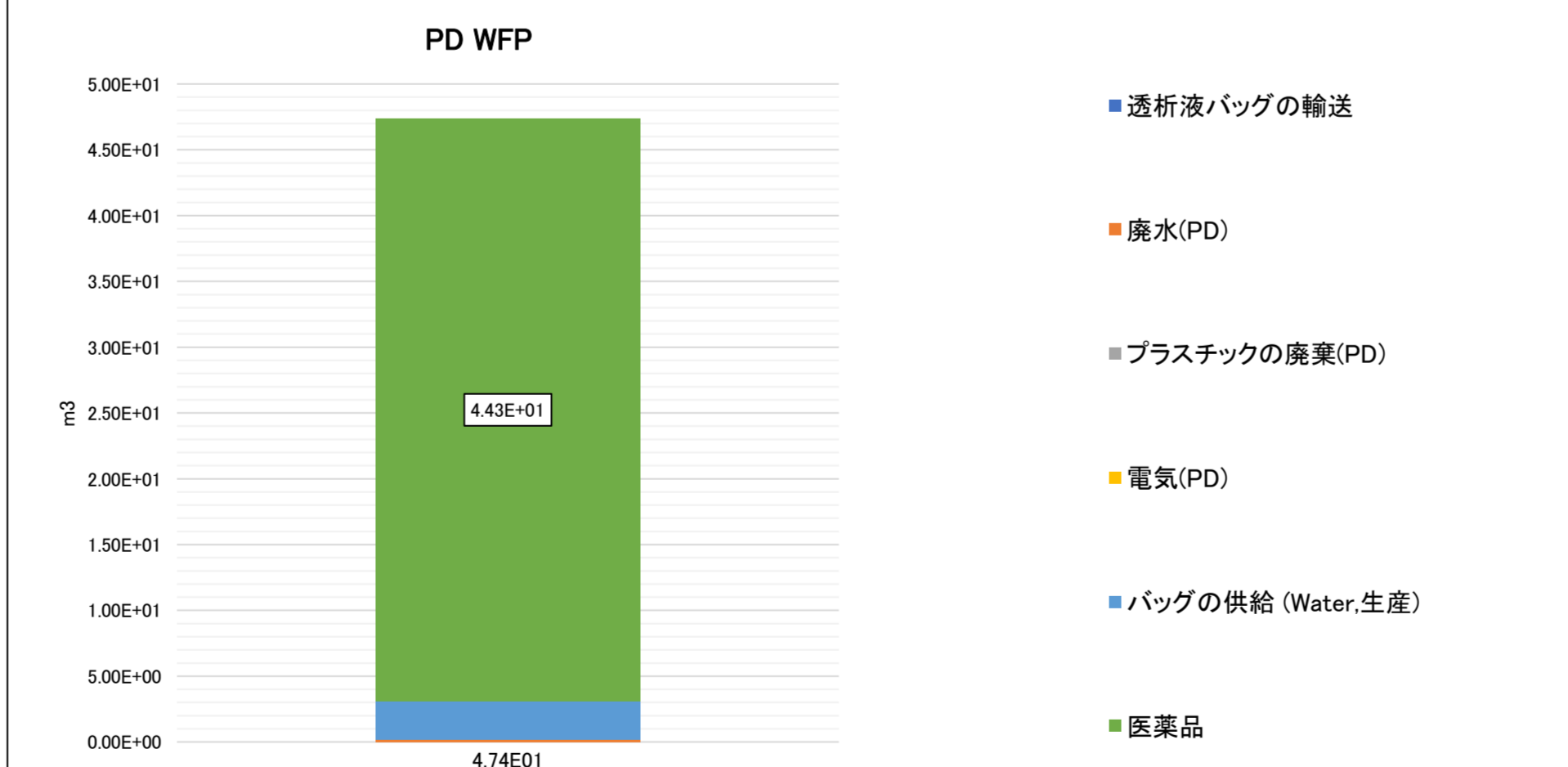
HDのGWPは4.11E03となった。割合的には医薬品が大半を占め、次いで患者の移動、電気となること分かった。薬品に関しては、正確なデータが取れていないので過大評価の可能性がある。

PDのGWPは2.24E03となった。割合的には、薬品が圧倒的に多い結果となった。また他の結果がほとんど影響していない結果となった。薬品に関するデータが過大評価されている可能性がある。

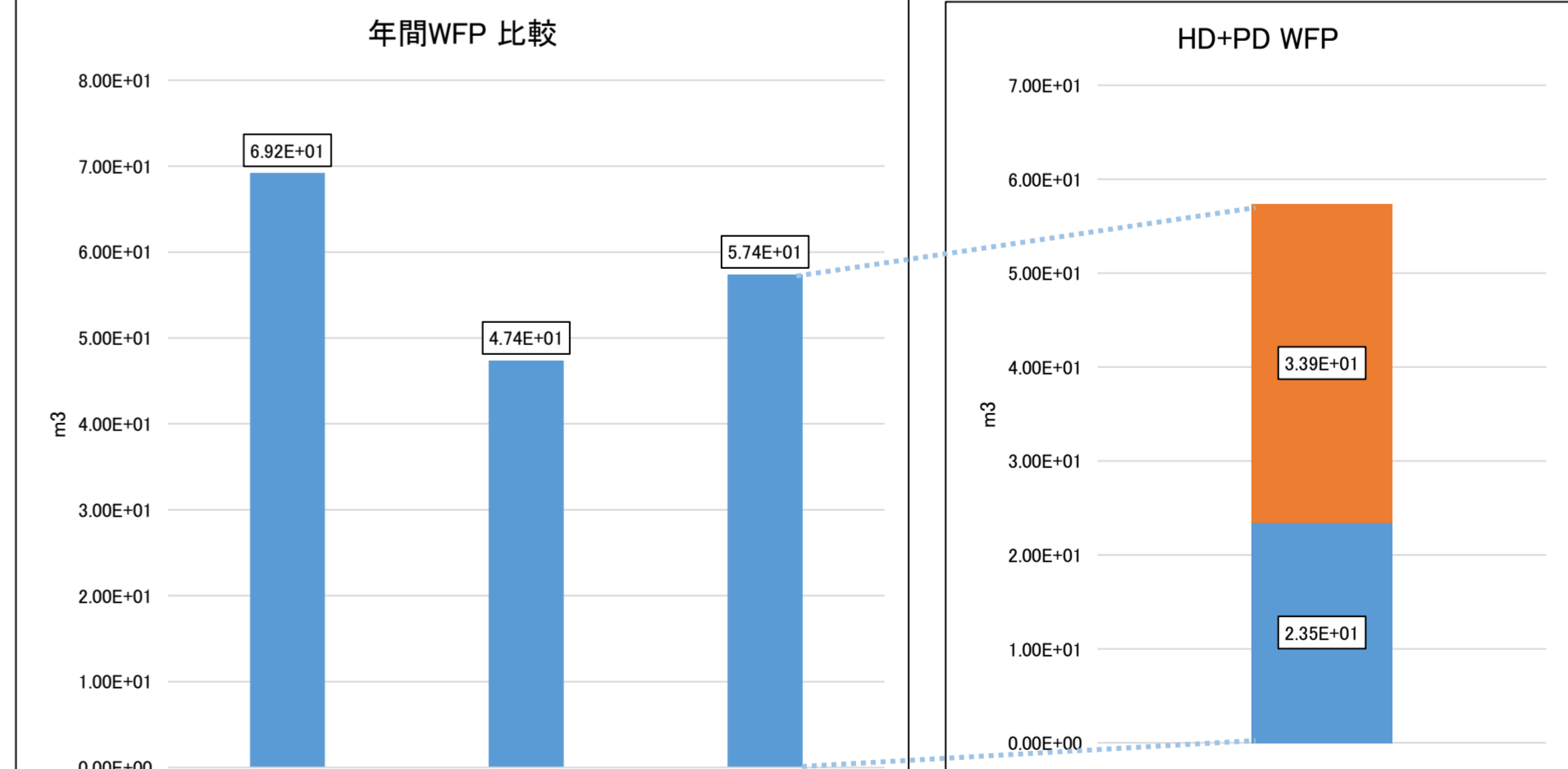
比較した結果PDはHDの約半分ほどとなった。これは、HDの治療のためにかかる移動や電力面での負荷が大きく下回るからだと考えられる。また混合の治療では、互いに負荷が半分ほどとなった。



HDのWFPは6.92E01となった。割合的には薬品が多く、そのほかでは水の供給、透析器の洗浄に利用する直接的な水の消費が多いことが分かった。



PDのWFPは4.74E01となった。割合的には薬品が大半を占めた。そのほかでは、透析液に利用する分の水の消費がある。薬品自体は植物由来の油を使用する想定であり、その水の消費が多い。



比較した結果PDはHDに比べ32%ほど少ない結果となった。供給する水や、洗浄に関する部分での水がより少なかったと考えられる。また、混合の治療では、PDの方がやや大きい負荷となった。

6 現状

- 透析治療について温暖化係数、水資源消費の2つの視点から環境影響評価を実施した。
- 使用割合の多い血液透析では、薬品の負荷が割合を多く占めた。さらに患者の移動、電力の面でもPDに比べ大きい負荷が出た。
 - HDは治療のために、その行える施設に通う必要があり、環境負荷がかかることが分かった。
 - HD,PDともに薬品の環境負荷が大きいことが分かった。
 - 水の消費では薬品のほかに、透析液や洗浄のための水の消費があることが分かった。

- HD,PDを混合した治療の算定の意味としては、PDは自身の身体の腹膜を使用する方法であり回数が増えるほどに透析効率が落ちることが分かっていることから、環境負荷は少ないが長くは使えないことから、混合で治療した場合の算定もする必要がある。

課題と限界

- ### 課題
- 最も負荷の多い薬品のデータが病院当たりの平均データを利用していること。
 - 透析液バックの生産のデータについて水の消費しか反映できていない。
 - 腹膜透析が長く使えないことはわかっているが、どれくらい治療をすると効率が低下するのかはわかっていない。
 - 医療廃棄の詳細な方法が分かっていない

- ### 限界
- 薬品の原単位がこれ以上詳細化できず、どのような薬品の負荷が多いのかわからない。
 - 得られないデータに関して平均値を利用するため、結果の過大評価または過小評価の可能性はある。